

JTS

中华人民共和国行业标准

JTS 165—××××

海港总体设计规范

Design Code of General Layout for Sea Ports

局部修订

(征求意见稿)

××—×—×发布

××—×—×实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国行业标准

海港总体设计规范

JTS 165—××××

主编单位：中交水运规划设计院有限公司
批准部门：中华人民共和国交通运输部
施行日期：××××年××月××日

人民交通出版社

××××·北京

修 订 说 明

《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)(以下简称《规范》)是海港工程系列规范的基础性和纲领性部分,自2014年5月实施以来,对促进我国海港工程总体设计的技术进步,提高水运工程设计质量发挥了重要作用。随着我国水运事业和港口建设逐步向高质量发展转变,《规范》的部分内容已不能适应海港工程建设发展的需要,主要体现在,首先,近年来港口货物运输多样化需求逐步增加,其中危险货物装卸需求不断提升,规范中关于危险货物在港口装卸的总体性要求已满足不了实际作业需要,亟需通过研究提供一些具有可操作性的细化规定;其次,伴随液化气运输市场的不断优化,液化气主力船型发展呈现出一些新特点、新规律,部分船型设计尺度有了新变化,需要及时对船型设计尺度及其使用要求进行完善;再次,我国港口在转型升级过程中,持续积累了一批工程建设方面的新技术和新经验,在技术层面也对《规范》提出了补充和完善要求;最后,随着海港工程建设的发展,国内外水运建设标准及与水运相关标准陆续更新,使得规范中出现了部分条款内容、引出名录或引用内容与新规定不一致等问题,需要及时对规范相关条款进行统一和协调。为进一步提高规范的适用性,解决发展中出现的新问题,进一步适应海港工程实际发展需求,交通运输部水运局组织中交水运规划设计院有限公司等相关单位,在归纳、总结《规范》实施以来经验的基础上,通过开展专题研究,对《规范》进行了修订,形成新版《海港总体设计规范》。

本规范共分18章10个附录,并附条文说明。本次修订的主要内容有:

1. “术语”章节中,取消危险品码头术语,调整为危险货物术语;与国标协调统一通用码头、多用途码头术语定义。

2. “港址选择”章节中,完善了多种海岸类型港址选择的相关要求与方法;细化了装卸危险货物码头的选址要求。

3. “设计基础条件”章节中,完善了设计基础条件中运输需求的细化规定;补充了潮位资料分析中关于海平面上升因素的论证要求。

4. “港口平面”章节中,补充了港口平面中利用人工岛布置港口时需关注的重点因素;补充了液化天然气码头港池水域的设计尺度要求;明确了装卸危险货物码头泊位长度的计算尚应满足特殊要求的规定;补充了蝶形码头泊位长度的其他要求;协调多个标准中有关装卸作业允许的船舶运动量的数值,并进一步完善使用要求;全面细化和补充了港口码头作业危险货物特殊要求的规定;补充了港口平面布置中关于自动化集装箱码头、自动化煤炭、矿石码头和人工岛港口的总体性要求。

5. “进港航道、锚地及导助航设施”章节中,取消了液化天然气船舶航道通航宽度计算对设计船宽倍数的要求;补充完善了30万吨级及以上航道通航水深计算参

数；补充和完善了海港锚地分类、选址、作业标准、安全距离和设计尺度的相关要求。

6. “装卸工艺”章节中，补充了自动化集装箱码头和自动化干散货码头有关装卸工艺及自动控制、计算机管理的相关要求，更新和协调了液体散货码头装卸工艺要求。

7. “港内交通、港口集疏运”章节中，补充了鼓励铁路在适当标准下进港的原则性规定。

8. 调整“劳动安全卫生”章名称，改为“劳动安全、职业病防治”。

9. “附录 A 设计船型尺度及其他参数”中，强调设计船型具体尺度应优先通过分析论证确定；调整了 LNG 船和 LPG 船设计船型尺度表；更新了散货船、集装箱船最大船型尺度；补充和完善了客船、邮轮、游艇设计船型尺度表；增加了部分船舶实录。

10. “附录 D 码头陆域用地参考指标”中，明确了给出的集装箱码头陆域用地指标仅供参考性使用。

11. 配套工程章节中，完善了给排水、消防、供电、照明、通信、船舶交通管理、自动控制、计算机管理、供热、供燃气、通风与空气调节、环境保护、劳动安全、职业病防治、节能、港口保安的部分规定及法律法规、国家标准的一致性要求。

12. 更新和协调了规范引用法规、标准的一致性内容。

本规范第 3.2.15 条、第 5.4.11 条、第 5.6.3 条、第 5.6.4 条、第 5.6.5 条、第 7.1.7 条、第 7.4.5 条、第 11.5.1 条、第 11.5.5 条、第 14.3.4 条、第 14.3.5 条和第 15.10.5 条中的黑体字部分为强制性条文，必须严格执行。

本局部修订的主编单位为中交水运规划设计院有限公司，参编单位为中交第一航务工程勘察设计院有限公司、中交第二航务工程勘察设计院有限公司、中交第三航务工程勘察设计院有限公司、中交第四航务工程勘察设计院有限公司、交通运输部水运科学研究院。

本局部修订编写人员的分工如下：

- 1 总则：
- 2 术语：
- 3 港址选择：
- 4 设计基础条件：
- 5 港口平面：
- 6 进港航道、锚地及导助航设施：
- 7 装卸工艺：
- 8 港内交通、港口集疏运：
- 9 给水、排水：
- 10 消防：

- 11 供电、照明：
 - 12 通信、船舶交通管理：
 - 13 自动控制、计算机管理：
 - 14 供热、供燃气、通风与空气调节：
 - 15 环境保护：
 - 16 劳动安全、职业病防治：
 - 17 节能：
 - 18 港口保安：
- 附录 A：
- 附录 B：
- 附录 C：
- 附录 D：
- 附录 E：
- 附录 F：
- 附录 G：
- 附录 H：
- 附录 J：

本规范于 20××年××月××日通过部审，于 20××年××月××日发布，自 20××年××月××日起实施。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。各单位在执行过程中发现的问题和意见，请及时函告交通运输部水运局（地址：北京市建国门内大街 11 号，交通运输部水运局技术管理处，邮政编码：100736，电子邮箱 sys616@mot.gov.cn）和本规范管理组（地址：北京市东城区国子监街 28 号，中交水运规划设计院有限公司，邮政编码：100007），以便再修订时参考。

制定说明

本规范是在行业标准《海港总平面设计规范》(JTJ 211-99)和《开敞式码头设计与施工技术规程》(JTJ 295-2000)的基础上,结合我国水运工程建设的现状和发展需要,通过深入调查研究,总结我国近十多年来沿海港口总体设计的经验,整合其他现行规范中与总体设计内容有关的规定,补充现行规范尚未覆盖反映的总体设计有关内容,广泛征求有关单位和专家意见,制定而成。本规范的主要内容包括港址选择,设计基础条件,港口平面,进港航道、锚地及导助航设施,装卸工艺,港内交通、港口集疏运,给水、排水,消防,供电、照明,通信、船舶交通管理,自动控制、计算机管理,供热、供燃气、通风与空气调节,环境保护,劳动安全卫生,节能以及港口保安等。

本规范的主编单位为中交水运规划设计院有限公司、中交第一航务工程勘察设计院有限公司,参编单位为中交第二航务工程勘察设计院有限公司、中交第三航务工程勘察设计院有限公司、中交第四航务工程勘察设计院有限公司、中交上海航道勘察设计院有限公司、交通运输部水运科学研究院。

《海港总平面设计规范》(JTJ 211-99)等规范自发布实施以来,对促进我国港口建设技术进步发挥了重要作用。随着我国沿海港口建设的发展,为及时吸纳海港总体设计积累的新技术和新经验,交通运输部水运局组织中交水运规划设计院有限公司等单位制定了《海港总体设计规范》。

本规范第 3.2.15 条、第 5.4.11 条、第 5.6.1 条、第 5.6.3 条、第 5.6.4 条、第 5.6.6 条、第 5.6.8 条、第 5.6.9 条、第 5.6.10 条、第 5.6.11 条、第 5.6.12 条、第 6.5.3 条、第 7.1.6 条、第 7.4.2 条、第 7.4.5 条、第 11.5.1 条、第 11.5.4 条、第 11.5.5 条、第 14.3.4 条、第 14.3.5 条和第 15.10.5 条中的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

本规范共分 18 章 10 个附录,并附条文说明。

本规范编写组人员分工如下:

- 1 总则: 张志明 季则舟 苏君利 杨国平
- 2 术语: 张志明 杨国平 苏君利 徐元
- 3 港址选择: 张志明 季则舟 白景涛 刘立华 蔡艳君
- 4 设计基础条件: 季则舟 张志明 王海霞 秦福寿 刘红宇 唐敏
刘立华 苏君利 蔡艳君 徐元
- 5 港口平面: 杨国平 彭玉生 张志明 麦宇雄 刘立华 潘海涛 季则舟
白景涛 徐元 张志平 黄黎辉 赵有明 唐云贵 冯暄
张鹏 周丰 唐敏 蔡艳君 褚广强 袁永华
- 6 进港航道、锚地及导助航设施: 吴澎 徐元 季岚 阳建云 彭玉生

谢华东 杨国平 张 鹏 王晓岩

7 装卸工艺：苏君利 王荣明 张国维 潘海涛 褚广强 林 浩 刘汉东
戴财生 冯 暄

8 港内交通、港口集疏运：赵有明 刘立华 龚志林 麦宇雄 黄黎辉
潘海涛 褚广强 张 鹏

9 给水、排水：陈刚

10 消防：潘海涛 陈刚

11 供电、照明：葛三敏

12 通信、船舶交通管理：王晓岩

13 自动控制、计算机管理：陈永剑 张伟红

14 供热、供燃气、通风与空气调节：杨冬梅

15 环境保护：方建章 蔡艳君

16 劳动安全卫生：蔡艳君 褚广强

17 节能：张亚敏 褚广强

18 港口保安：朱建华 张志明

附录 A：秦福寿 季则舟 苏君利

附录 B：杨国平

附录 C：杨国平

附录 D：苏君利 赵有明

附录 E：张志平 张 鹏 黄黎辉 麦宇雄 刘立华

附录 F：唐云贵 赵有明 张 鹏

附录 G：杨国平

附录 H：杨国平

附录 J：龚志林

本规范于 2013 年 5 月 4 日通过部审，于 2013 年 11 月 12 日发布，自 2014 年 5 月 1 日起实施。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。请各单位在执行过程中，将发现的问题和意见及时函告交通运输部水运局（地址：北京市建国门内大街 11 号，交通运输部水运局技术管理处，邮政编码：100736）和本规范管理组（地址：北京市东城区国子监街 28 号，中交水运规划设计院有限公司，邮政编码：100007），以便再修订时参考。

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关经济、技术政策，提高港口经济效益、社会效益和环境效益，适应航运业的发展，统一海港工程总体设计的技术要求，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建的海港工程的水域、陆域、装卸工艺及相应配套设施的总体设计。对以潮汐作用为主而停靠海船或内河船舶的河口港，既有河流水文特性又受潮汐影响停靠海船的河港，总体设计可根据不同情况按本规范和现行行业标准《河港总体设计规范》(JTS 166)的有关规定执行。

1.0.3 海港总体设计应贯彻安全生产、以人为本、可持续发展的方针，合理利用岸线、土地、海域等资源，节约能源，保护环境，防治污染。

1.0.4 海港总体设计除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 设计船型 Design Vessel

设计船型是用于确定码头、港池和航道尺度的船型，按其确定的尺度能保证所有使用码头、港池和航道的船舶在给定的条件下均能安全操作。

【条文说明完善】

设计船型的概念要想准确、清晰描述出来并不容易，但考虑到设计船型是本规范的基础术语，非常重要，宜尽量给出准确、清晰的定义。

查阅国内外有关标准、设计导则、专著，给出定义的并不多。主要参考国际航运会议常设委员会与国际港协会联合工作组最终报告（PIC II-30）进港航道设计导则中给出的定义。

实际设计中，设计船型又衍生出兼顾船型、主力船型和结构预留设计船型的概念。兼顾船型是码头、航道所能停泊、通过的比设计船型小的某些类型、吨位和尺度的船型。主力船型则是在码头停泊、航道通过的所有船舶中占有比重最大的某种类型、吨位和尺度的船型。结构预留设计船型是指码头结构能够停泊、航道能够通过的比设计船型大的某些类型、吨位和尺度的船型，一般情况下不能超过设计船型吨级 2 级。

2.0.2 良好掩护码头 Well Sheltered Terminal

有天然或人工掩护条件，港内作业平稳，且设计重现期波浪不会对码头上部结构构成安全影响的码头。

2.0.3 开敞式码头 Open Sea Terminal

位于开敞海域、无天然或人工掩护条件、外海波浪可直接影响码头结构安全的码头。

2.0.4 半开敞式码头 Partly Open Sea Terminal

码头前沿波况条件介于良好掩护码头与开敞式码头之间的码头，称为半开敞式码头，或部分掩护式码头、半掩护式码头。

2.0.5 危险品码头 Dangerous Cargo Terminal 【原条文】

危险品码头是指主要装卸、存储和运输危险品的码头。危险品是指列入《国际海运危险货物规则》、《危险货物物品名表》等国际海事组织或国家相关标准规定的，具有爆炸、易燃、毒害、感染、放射性等特性，在水路运输、港口装卸和储存等过程中，容易造成人身伤亡、财产损毁或对环境造成危害而需要特别防护的货物。

2.0.5 危险货物 Dangerous Cargo 【修订条文】

指列入联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》、国际海事组织《国际

海运危险货物规则》、现行国家标准《危险货物分类和品名编号》中，具有爆炸、易燃、毒害、感染、放射性等特性，在港口作业过程中容易造成人身伤亡、财产毁损或者环境污染而需要特别防护的物质、材料或组合物品。

【修订说明】

根据大纲审查意见，取消危险品码头的定义，仅对危险货物进行客观定义。

2.0.6 进港航道设计通过能力 **Design Traffic-capacity of Approach Channel**

对于确定港区的给定航道和一定的到港船型组合，在港口正常生产作业状态下，基于一定的港口服务水平，一年期内通过该航道的船舶数量或船舶载货吨。

2.0.7 复式航道 **Compound Channel**

同一航道设计断面处有两个或两个以上不同通航水深的航道。

2.0.8 液体散货码头 **Liquid Bulk Terminal**

原油、成品油、液体化工品和液化石油气、液化天然气等散装液体货物的装卸码头统称为液体散货码头。

2.0.9 通用码头 **Bulk and General Cargo Terminal**

装卸多个散杂货货种的非专业化码头。【原定义】

适用于普通件杂货、散货货种装卸作业的码头。【修订定义】

【修订说明】

与国标《港口工程基本术语标准》（GB/T 50186-2013）定义保持一致。

2.0.10 多用途码头 **Multipurpose Terminal**

装卸件杂货和集装箱的码头。【原定义】

能适应普通件杂货船、散货船、集装箱船、半集装箱船和滚装船装卸作业的码头。【修订定义】

【修订说明】

与国标《港口工程基本术语标准》（GB/T 50186-2013）定义保持一致。

2.0.11 泊位设计通过能力 **Berth Design Capacity**

一个泊位在一年内能够装卸船舶所载货物的额定数量。

2.0.12 泊位利用率和泊位有效利用率 **Berth Utilization Rate & Effective Berth Utilization Rate**

泊位利用率为一年中船舶实际占用泊位的天数与年日历天数之比；泊位有效利用率为一年中船舶实际占用泊位的天数与泊位年可营运天数之比。

2.0.13 单位直接装卸成本 **Unit Cost of Cargo Handling**

货物从进港至出港止所发生的装卸、搬运直接费用，其成本项目包括机械设备年基本折旧费及年修理费，职工工资、福利费，电力、燃料及润油料费，以及装卸生产所产生的其他直接费。可通过用装卸总费用除以装卸吞吐量计算得出。

3 港址选择

3.1 基本原则

3.1.1 港址选择应符合国民经济发展和沿海经济开发的需要，并应满足港口合理布局的要求。港址选择应综合考虑腹地经济、国家综合运输体系建设、港城关系、自然条件、基础设施条件等因素。

3.1.2 港址选择应根据港口性质、规模及到港船型，按照深水深用的原则，合理利用岸线和土地资源，适当留有发展余地，并应进行多方案比选。

3.1.3 港址选择应统筹兼顾和正确处理与渔港、军港、旅游岸线及其他相关方面之间的关系，并应与海洋功能区划、城市总体规划、土地利用总体规划及交通运输规划等互相协调。

【条文说明补充】

《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》提出了多规合一的要求，多规合一是指将国民经济和社会发展规划、城乡规划、土地利用规划、生态环境保护规划等多个规划融合到一个区域上，实现一个市、县一本规划、一张蓝图，解决现有各类规划自成体系、内容冲突、缺乏衔接等问题。未来港口在选址时，除需要与港口规划等交通运输规划相互协调外，也需要与国土空间规划进行协调。

3.1.4 港址选择宜利用荒地、劣地，宜避免大量征地拆迁，并应充分利用疏浚土或就近取土造陆。

3.1.5 港址选择应考虑港口群内港口及同一港口内不同港区的功能分工，充分发挥港口作用。

3.1.6 港址选择应遵守国家现行资源利用、环境生态保护、经济影响和社会影响等方面的有关规定。

3.2 选址要求与方法

3.2.1 所选港址应满足港口发展要求，并应做到技术可行，资源利用合理，经济效益、社会效益和环境效益良好。

3.2.2 港口布局规划选址应着重考虑宏观经济发展等要求，对港址做出区域性合理安排；港口总体规划选址应在布局规划选址的基础上，在对应一定区域内从技术角度论证港址的具体位置。

3.2.3 港址选择应考虑综合运输的要求，进行不同港址的综合运输费用比较，使运

输系统总体费用合理，为腹地提供便利、经济的交通条件。

3.2.4 选址阶段应对拟选地区下列条件进行调查分析：

- (1) 地形、地貌、地质、气象、水文、泥沙、地震等自然条件；
- (2) 已有建筑物和设施情况；
- (3) 供电、供水、供气、通信、施工条件等城市依托条件，以及社会、人文情况；
- (4) 铁路、公路、水运现状、集疏运方式和能力，以及引接条件；
- (5) 海洋功能区划、城市规划、土地规划及交通运输规划等相关规划。

3.2.5 老港改建、扩建时，应妥善处理区域内新港区与老港区间的关系，以及综合性港区与各种专业性港区或码头间的关系，应充分利用原有设施，并应避免重复建设和互相间的干扰。

3.2.6 港址宜选在地质条件较好的地区。地震区域内，宜选在对抗震相对有利的地段，未经充分论证，不得在危险地段选择港址；岩石海岸，应查明岩层分布和岩面情况，避开活动性断裂带，且宜避开软弱夹层和炸礁工程量较大的地区；软土海岸，宜优先选择土层分布及土质对工程建设相对有利的地区。

3.2.7 港址应具有满足港口发展的港内水域、航道、锚地条件。港址宜选择在水域开阔、水深水流适宜、波浪掩护条件较好、泥沙运动较弱的地区，宜利用天然深槽，减少疏浚和助航设施的工程量。在地形、地质变化大，水深过深或过浅，水文条件复杂的地段，维护挖泥量过大的区域选址需进行充分论证。在冰冻地区，应考虑冰凌对港口布置的影响。

3.2.8 港口陆域应满足码头生产、物流、商务和临港工业等用地需要，并应留有发展余地。

3.2.9 港址应具有良好的集疏运条件。疏港道路宜方便与高速公路或公路干道相衔接；对于有铁路集疏运要求的港口，港址应具备铁路进线和场站布置的条件；有条件时应优先选用内河集疏运。

3.2.10 港址选择应充分考虑工程与泥沙运动间的相互影响，避免导致港口严重淤积和海岸或河口的剧烈演变，并应考虑下列情况。**【原条文】**

3.2.10 港址选择应充分考虑工程与**水动力**、泥沙运动间的相互影响，避免导致港口严重淤积和海岸或河口的剧烈演变，并应考虑下列情况。**【修订条文】**

3.2.10.1 天然海湾选址，湾口有大规模的沙嘴时，应分析现状及发展趋势，不宜在沙嘴发育较快的地区选址；湾口有水下沙坝时，应对沙坝的底质和浪流的作用强度及泥沙补给来源等进行分析，不宜在底质活动性较强及泥沙补给丰富的水下沙坝上开挖水域。

3.2.10.2 平直冲积海岸选址，应对所在港址的波浪、泥沙及沿岸流进行详细的调查研究。**【原条款】**

3.2.10.2 平直冲积海岸选址，应对所在港址的波浪、**潮波类型**及泥沙及沿岸流进

行详细的调查研究。**【修订款】**

3.2.10.3 河口港应选在深槽稳定的凹岸，并应避免在河床演变复杂的地段选址。

【原条款】

3.2.10.3 河口**选址**应选在**过水断面适宜的顺直河段或稳定的弯曲河段**凹岸，并应避免在河床演变复杂的地段选址。**必要时，可采取整治措施稳定河势、形成宜港岸线。****【修订款】**

3.2.10.4 泻湖内选址，宜利用潮汐汉道的岸段，并应考虑大面积围垦引起泻湖纳潮量变化的不利影响。**【原条款】**

3.2.10.4 泻湖内选址，宜利用潮汐汉道的岸段，并应考虑大面积围垦引起泻湖纳潮量变化的不利影响。**泻湖内选址尚应注意拦门沙对航道的影**响。**【修订款】**

3.2.10.5 在辐射状沙洲选择水深、平面尺度大的潮汐水道为港址时，码头宜利用自然水深，码头及接岸建筑物宜采用透空结构。对围填陆域外边线或引堤堤头位置应进行论证，尽量减小工程引起的当地海洋动力环境的变化。**【原条款】**

3.2.10.5 辐射状沙洲**选址，应对当地海岸动力条件、泥沙特性进行分析研究，宜利用水深、平面尺度大的潮汐水道，避免在稳定性差的水道—沙洲区域选址。并应分析港口设施对当地海洋动力环境的影响，避免导致港口严重冲淤和海岸地形地貌剧烈演变。****【修订款】**

3.2.10.6 沙质海岸选址，应注意沿岸泥沙运动的强度及方向，避免在纵向泥沙运动强的海岸建港。不可避免时，应采取相应的工程措施。**【原条款】**

3.2.10.6 沙质海岸选址，应注意沿岸泥沙运动的强度及方向，**分析泥沙运动对港口的影响，不宜在纵向泥沙运动强的海岸建港。不可避免时，宜采取相应的工程措施，处理好上、下游的淤积与冲刷。采用环抱式防波堤掩护的港口，防波堤口门宜避开波浪集中破碎的区域。****【修订款】**

3.2.10.7 河口外选址，河流排沙量较大时，应避免在主要输沙方向的下游海岸选址。

3.2.10.8 淤泥质海岸选址应注意由工程引起的水动力下降造成的淤积，码头宜布置在水体含沙量较低区域。**【原 3.2.11 条拆分入款】**

3.2.10.9 粉沙质海岸选址应注意波浪、寒潮大风引起的骤淤、尽量减小对天然地形的改变，确需开挖的区域，应对该区域进行工程掩护；当海流较强时，尚应注意港口建筑物的冲刷和航道轴线选择的影响。**【原 3.2.11 条拆分入款】**

3.2.10.10 沙泥混合型海岸选址应分析泥沙组成界定海岸类型。**【补增款】**

【条文说明】

淤泥质海岸淤积主要为水动力下降引起，包含了删除的①口门设置在破波带的波能骤降及②地形开挖引起的水动力减弱，此外，还包括了③回流回淤。因此概括为工程引起的水动力下降造成的淤积。

粉砂是最活跃的沙，粉砂质是沙质海岸中最不利的情况，粉砂质海岸建港条件不佳，①经济性不佳；②航道掩护工程对周边环境影响大；③粉砂在地表水与地下水的工程性质最劣。

3.2.10.11 有条件时，吨级较大的泊位可选在天然海湾无明显泥沙堆积的湾口岬角或泻湖口深槽处，但应对深槽的稳定性进行充分论证。**【调整编号】**

3.2.10.12 港址不具备天然掩护条件时，大型码头在对泊稳条件进行充分论证后，可考虑采用开敞式布置。**【调整编号】**

3.2.11 淤泥质海岸和粉沙质海岸，近岸地区海底坡度平缓，无适当的天然水深可利用时，可将港区向海侧推移或在航道两侧设置防沙堤，并应对港池航道淤积问题进行深入研究。**【本条为原条文，删除，拆分进入 3.2.10.8 和 3.2.10.9 款】**

3.2.11 基岩海岸选址应查明岩层分布和岩面起伏状况，避开活动性断裂带、软弱夹层和炸礁工程量较大的地区。**【新增条文】**

3.2.12 陆上有大面积的滩地或低洼地，且水体含沙量较低时，可建设挖入式港区。

3.2.13 在天然岛屿选择港址时，应考虑岛屿与大陆的交通联系、水陆域发展空间、配套设施条件及生态环境方面的要求等。

3.2.14 岸线和土地资源不足的地区，可采用人工岛建港。人工岛选址应考虑使用功能、自然条件，正确处理与已有航道、锚地、海底电缆和管线带等工程设施的关系。

【原条文】

3.2.14 人工岛选址应考虑使用功能、自然条件，正确处理与已有航道、锚地、海底电缆和管线带等工程设施的关系。**【修订条文】**

3.2.15 大型液体散货等危险品码头选址应符合下列规定。**【原条文】**

3.2.15 装卸危险货物码头的选址应符合下列规定。**【修订条文】**

3.2.15.1 液化天然气码头选址应结合液化天然气接收站选址位置、用户布局和外输方式等综合确定。**【原条款】**

3.2.15.2 液化天然气等危险品码头应远离海滨休闲娱乐区和人口密集的区域，安全距离应经安全评估确定。未经专门论证，液化天然气码头严禁选在地质构造复杂和存在晚近期活动性断裂等抗震不利地段。**【原条款】**

3.2.15.1 液化天然气码头选址应结合液化天然气接收站选址位置、用户布局和外输方式等综合确定。未经专门论证，液化天然气码头严禁选在地质构造复杂和存在晚近期活动性断裂等抗震不利地段。**【修订条款】**

3.2.15.2 油气化工码头应与人口密集的区域保持必要的安全距离，安全距离应经安全评价确定。**【修订条款】**

3.2.15.3 作业其他危险货物的码头，作业期间应与人口密集的区域保持必要的安全距离，安全距离应经安全评价确定。**【修订条款】**

【修订说明】

与《与液化天然气码头设计规范》（局部修订总校稿）及本规范 5.6 节相协调。

3.2.15.4 液化天然气码头和大型原油码头选址，应充分考虑船舶靠离泊特点和危险性，选择在水域开阔位置，保证船舶安全进出港和紧急情况方便采取相应措施，并应保证在发生泄漏和火灾等异常情况时，方便消防作业，布设拦油设施及采取其他防止后续灾害的措施，且能使周边有关船舶安全躲避。

3.2.15.5 对大型原油码头的选址，深水区离岸较远、且无良好的掩护条件可供建设固定式码头时，可采用单点或多点系泊方案。设置单点或多点系泊的海域应有足够的天然水深和平面尺度，宜避免人工疏浚，海域的波浪及水流强度相对较小，系泊点位置应靠近水下管线的登陆点，并应便于水下管线敷设和登陆。

4 设计基础条件

4.1 一般规定

4.1.1 设计应搜集、分析工程区域自然条件、到港船型、运输需求和已有港口设施情况等相关基础资料。自然条件资料范围与时限应能满足工程设计需要，并应利用最新资料。

4.1.2 根据工程情况，在工程设计前应提出相应的勘测要求，开展现场勘测工作，并应对勘测资料进行整理分析。

4.1.3 设计应进行地貌调查及泥沙运动分析，论证工程所处区域的地貌特征和泥沙运动对工程的影响情况。

4.1.4 资料搜集与分析、工程勘测、地貌调查等工作应符合国家现行有关标准的规定。

4.2 运输需求

4.2.1 港口运输需求应根据需要对货运需求和客运需求进行预测。

【条文说明修订】

货运需求按货物形态和包装形式分为干散货、液体散货、件杂货、集装箱、汽车滚装、火车轮渡等需求；客运需求按出行目的分包括旅客、邮轮、游艇以及满足居民日常出行等产生的客运量。

4.2.2 港口经济腹地应根据港口地理位置、行政区划、港口性质和功能定位、集疏运条件等因素综合确定，并按直接腹地和间接腹地对其社会经济发展、交通运输条件、既有港口设施和运营状况等方面进行详细调查。

【条文说明修订】

港口经济腹地调研一般包括以下内容：

(1) 区域经济发展特点，包括历史年度地区生产总值、三次产业比重、固定资产投资、外贸进出口额的变化情况等；

(2) 腹地资源的分布及开发利用情况；

(3) 工农业生产现状及发展趋势；

(4) 地区国民经济和社会发展规划，产业发展方向及政策和目标。

腹地交通运输条件调研一般包括以下内容：

(1) 腹地交通运输方式的网络构成、能力；

(2) 历史年度各种交通运输方式承运货物或客运的客货运量及周转量的变化趋

势，各种运输方式的市场份额；

(3) 各种运输方式的发展规划。

港口设施及运营情况调研一般包括以下内容：

(1) 港口设施现状，包括码头、堆场、仓库、航道、锚地、装卸设备和集疏港公路、铁路等，其中码头包括泊位数量、名称、功能、靠泊吨级、前沿水深、岸线长度、通过能力等；

(2) 最近两年分货类、分进出口和内外贸的吞吐量；

(3) 主要在建工程的规模和进展情况；

(4) 进出港各类船舶统计；

(5) 各种运输方式集疏运量及所占比例统计；

(6) 泊位利用率和设备运用情况统计；

(7) 港口管理方式、收费标准。

4.2.3 建设项目的功能定位应根据港口总体规划、运输需求和项目建设条件等因素综合确定。**【原条文】**

4.2.3 建设项目的功能定位应根据**港口在区域经济与交通运输系统中的地位**、港口总体规划、运输需求和项目建设条件等因素综合确定。**【修订条文】**

4.2.4 吞吐量预测应以定量预测为主，预测方法选择应根据项目特点、港口发展阶段等因素综合确定。**【原条文】**

4.2.4 吞吐量预测应以定量预测为主，预测方法选择应根据项目特点、**区域港口布局和腹地社会经济发展阶段**等因素综合确定。**【修订条文】**

4.2.5 吞吐量预测应把握货源的总体发展趋势，进行科学论证，并应具有一定的前瞻性。

4.2.6 吞吐量预测应分层次进行，至少应包括港口、各单项建设工程两个层次，并应符合下列规定。

4.2.6.1 港口吞吐量预测应包括总量预测和主要货种吞吐量预测。货种吞吐量预测应包括流量、流向两部分内容，并应分出货类、进出口和内外贸，货类应按港口统计规则划分。**【原条款】**

4.2.6.1 港口吞吐量预测应包括**总吞吐量预测和分货类吞吐量预测**。分货类吞吐量预测应包括流量、流向两部分内容，并应分出货类、进出口和内外贸，**各货类名称及包含货物种类范围宜**按港口统计规则划分。**【修订款】**

4.2.6.2 各单项建设工程的吞吐量、货种、流量、流向和集疏运量应经各港区综合平衡后确定。**【原条款】**

4.2.6.2 各单项建设工程的吞吐量、货种**应在各港区运输需求和泊位通过能力综合平衡的基础上**确定。**【修订款】**

4.2.6.3 各单项建设工程的集疏运量应在预测货物流量、流向的基础上，考虑腹地内各种运输方式的发展规划和运输成本等因素综合确定。**【原条款】**

4.2.6.3 各单项建设工程的集疏运量应在预测货物流量、流向的基础上，考虑腹地内各种运输**设施**的发展规划和运输成本等因素综合确定。**【修订款】**

4.2.6.4 重要货种吞吐量预测应根据区域内港口、交通条件等，经技术经济论证后确定。**【原条款】**

4.2.6.4 重要货种吞吐量预测应根据区域内港口**布局**、交通条件等，经技术经济论证后确定。**【修订款】**

4.2.7 吞吐量预测应分年度进行，预测水平年选取应考虑运量发展速度，可分为近期和远期，并宜与国民经济和社会发展规划的期限对应。

4.3 设计船型

4.3.1 设计船型应综合考虑预计使用码头、港池和航道设施的船舶确定。

4.3.2 设计船型应按照泊位性质与功能，考虑运输经济性、港口现状和自然条件、现有船型和未来船型发展趋势等因素，综合分析确定。**【原条文】**

4.3.2 设计船型应按照泊位性质与功能，考虑运输经济性、港口现状和自然条件、**现状**船型和未来船型发展趋势等因素，综合分析确定。**【修订条文】**

4.3.3 设计船型的具体尺度应通过分析论证确定，也可参照附录 A 中相应吨级的设计船型尺度确定。

【条文说明修订】

根据国际航运会议常设委员会和我国及世界大多数国家的惯例，以及港口规划设计和营运管理的实际需要，对于以载货量为主的船舶（杂货船、散货船、油船、货物滚装船、散装水泥船、化学品船等）以载重吨（DWT）为统计标准，集装箱船采用以载重吨（DWT）为主、载箱量（TEU）为辅的统计标准；对于以载货容积为主的船舶（客货滚装船、渡船等）以总吨（GT）为统计标准，汽车滚装船采用以总吨（GT）为主、载车数为辅的统计标准，LNG 船和 LPG 船采用以总吨（GT）为主、总舱容量为辅的统计标准，客船、邮轮采用以总吨（GT）为主、载客数为辅的统计标准；游艇采用以船长（L）为主、排水量（W）为辅的统计标准。

设计船型尺度一般采用统计方法进行分析论证，根据船舶种类确定统计参数，并对船舶吨级进行划分，然后根据码头营运所要求的保证率对所需要的船舶尺度进行统计分析确定。本规范附录 A 已对常用船舶按吨级进行了划分，并按统计方法给出了设计船型尺度，对不具备统计的特种船型或需要给出船舶实录供参考的特殊船型，给出了船舶实录的主要尺度，方便设计使用和参考。

船型尺度的统计方法需要根据船种确定统计参数，将船舶进行吨级划分，然后根据工程所需要的保证率，对船舶总长（L）、型宽（B）、型深（H）和满载吃水（T）等尺度进行统计。

关于设计船型尺度保证率取值标准，采用过高或过低的保证率都是不适宜的。由于泊位长度和泊位水深都存在可调节因素，经综合分析论证表明，选取保证率为

85%的设计船型尺度是经济合理的。集装箱船的载箱量、汽车滚装船的载车数、LNG或LPG船的总舱容量和客船及邮轮的载客数等统计标准的保证率采用95%。

4.3.4 出现规范未涉及的新船型或所涉及的船型尺度发生较大变化时，设计船型尺度的分析论证可采用统计分析方法。

4.4 气 象

4.4.1 气象资料应为工程区域附近气象台站的气象观测资料，资料系列年限宜不少于连续20年，并应满足工程设计需要。

4.4.2 气象观测项目宜包括气温、风、降水、雾、雷暴、相对湿度等，以及寒潮、台风过程的观测资料，气象观测资料应具有代表性。

4.4.3 气温资料分析宜包括历年极端最高、最低气温，多年平均气温。

4.4.4 风资料分析宜包括各向分级风速和频率，最大及平均风速，当地风向季节分布、台风、寒潮等。

4.4.5 降水资料分析宜包括平均年降水量，日及年最大、最小降水量及降水量的季节分析。

4.4.6 雾资料分析宜包括雾的日、季分布特征，并应统计年能见度低于作业标准的连续影响天数，需要时尚需提供能见度分级统计表。

4.5 水 文

4.5.1 潮位、波浪、海流、冰凌等水文资料应具有代表性，并应符合下列规定。

4.5.1.1 确定设计高水位、设计低水位和其他潮位特征值时，应有完整的一年或多年的实测潮位资料。缺乏长期观测资料时，应用短期观测资料与具备类似条件的附近验潮站进行同步相关分析计算。确定海港极端高水位和极端低水位，应有不少于连续20年的年最高潮位和年最低潮位实测资料，并应调查历史上出现的特殊水位。资料连续年限不足时，应与附近具备类似条件的具有不少于连续20年资料的港口或验潮站进行同步相关分析计算。

4.5.1.2 海港工程所处海域波浪观测资料统计分析，应根据完整的一年或多年资料给出统计结果。采用海港工程附近观测台站的波浪资料时，应考虑地形和水深的影响分方向检验资料的适用程度；采用年极值频率分析方法确定工程不同重现期的设计波浪要素，应有不少于连续20年波浪观测资料，连续观测资料不足时也可采用气象资料推算的方法。

4.5.1.3 海流资料宜通过在工程水域实测获取。海流观测时间可选取典型季节的代表月中的大、中、小潮期内分别进行全潮连续观测。

4.5.2 潮位资料分析通常应包括基准面及其换算关系、潮型、潮位特征值、设计潮位、乘潮水位；在风暴潮、寒潮多发区，尚应包括风暴潮增水、寒潮减水资料分析。

4.5.2.1 潮位资料分析通常应以当地理论最低潮面为基准面，并应确定当地理论最

低潮面与当地平均海平面高程的关系，需要时尚应给出与当地高程系统的关系。

4.5.2.2 潮位特征值应包括平均海平面，历年最高、最低潮位，年平均高、低潮位和年平均潮差，需要时尚应统计不同季节的潮位特征值。

4.5.2.3 设计水位应包括设计高水位、设计低水位、极端高水位和极端低水位。

4.5.2.4 有乘潮要求的，应根据具体需要确定乘潮水位，需要时尚应统计不同季节的乘潮水位。

4.5.2.5 海平面上升敏感海域宜考虑海平面上升因素，对于设计使用寿命百年及以上的工程应开展海平面上升影响论证。**【新增款】**

【修订说明】

海平面上升是由全球气候变暖、极地冰川融化、上层海水变热膨胀等原因引起的全球性海平面上升现象。研究表明，近百年来全球海平面已上升了 10~20 厘米，并且未来还要加速上升。但世界某一地区的实际海平面变化，还受到当地陆地垂直运动—缓慢的地壳升降和局部地面沉降的影响，全球不同海区海平面上升的幅度值并不相同。工程建设中，研究特定地区的海平面上升，应当根据工程地理位置，综合研究其相对海平面上升情况。可参考的数据包括世界数据中心美国夏威夷大学海平面中心（UHSLC）、全球海洋观测系统（GLOSS）、美国国家环境预报中心（NCEP）/美国国家大气研究中心（NCAR）提供的数据产品、NEARGOOS 资料（海洋站水位资料）、法国国家空间研究中心（CNES）（卫星高度计资料）、中国气象局（国际气象公开站资料）、中国国家海洋信息中心（海洋站水文气象资料）国家海洋局发布的《中国海平面公报》等。

4.5.3 波浪资料分析通常应包括波型、波高、波向和波周期等，并应对波高和波周期进行分级统计，分级标准可根据具体需求确定，波向宜按十六个方位进行统计。

4.5.4 海流资料分析通常应包括海流类型、海流性质、流场概况和海流特征值。

4.5.5 冰凌资料分析通常应包括冰期、冰况、冰型、月分布特征和流冰密集度。

4.6 地形、地貌

4.6.1 港口总体设计应采用近期地形测量和相关调查资料，地形测量资料应符合下列规定。

4.6.1.1 测图范围应包括整个工程范围，并宜根据工程特点和地形条件作适当外延。

4.6.1.2 港口水域测图应以当地理论最低潮面为基准面，港口陆域测图宜以当地理论最低潮面为基准面，并明确当地理论最低潮面与国家 85 高程基面的换算关系。

4.6.1.3 地形测图应采用国家坐标系统，根据工程需要也可采用工程或区域坐标系统，但应明确与国家坐标系统间的转换关系。

4.6.1.4 测图比例尺应根据工程性质、设计阶段、测量类别和测区范围等综合确定，也可按表 4.6.1 执行。

测图比例尺

表 4.6.1

测量类别	阶段	测图比例尺
港口工程	规划、方案、可行性研究	1:2000~1:20000
	初步设计	1:1000~1:5000
	施工图	1:200~1:2000
航道工程	规划、方案、可行性研究	1:5000~1:50000
	初步设计	1:2000~1:5000
	施工图	1:1000~1:5000
航道整治工程	方案、可行性研究	1:1000~1:5000
	初步设计	1:1000~1:5000
	施工图	1:500~1:5000

注：水下地形比较复杂时，航道工程施工图阶段的测量比例尺不应小于 1:2000。

4.6.2 在工程区域和航行水域应进行必要的管线、电缆、碍航物等调查和探测，并应在有关地形测图上标示其位置和高程。

4.6.3 地貌调查的范围和内容应根据工程性质、周边自然环境、调查目的等因素确定，并应包括下列内容：

- (1) 搜集工程区域地貌形成、历史成因、地形演变、环境泥沙等历史资料；
- (2) 调查地貌特征、大地构造、不良地质的分布范围、岸线及滩涂的地貌形态、海域冲淤变化及泥沙来源情况等；
- (3) 搜集、分析海岸动力作用、海岸建筑物和人为活动对地形、地貌等自然环境的影响。

4.7 泥沙运动

4.7.1 对于处于泥沙运动活跃区域的港口工程，应对当地泥沙运动资料进行搜集与分析，并应进行必要的现场观测。

4.7.2 搜集和实测的资料应根据工程性质、规模和不同设计阶段确定，并应包括下列内容：

- (1) 不同时期的地形图、底质特征、含沙量分布资料；
- (2) 工程或附近区域的冲淤变化资料、海岸动力条件等资料；
- (3) 河口区域水位、流速、流量和输沙量等资料；
- (4) 必要的海岸动力地貌调查。

4.7.3 根据搜集、实测和调查资料，应进行海岸性质的判定，并分析泥沙来源、泥沙运动形式及对工程的影响。

4.7.4 根据工程所处环境的不同特点，可通过理论分析、数值模拟、物理模型试验等手段，对泥沙运动、冲淤影响进行预测分析，预测沿岸输沙量、泥沙年淤积量和港域年淤积强度。对于粉沙质海岸，还应分析发生泥沙骤淤的可能性，预测骤淤量

和骤淤强度，可采用重现期方法进行预测。

4.8 地 质

4.8.1 港址应具备良好的地质条件，不宜选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、溶洞、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

4.8.2 港口工程应根据工程特点及需要，开展踏勘、工程地质调查、勘探、土工试验、原位测试等工作，并应对场地的工程地质条件做出评价。

4.8.2.1 勘察的技术要求应包括勘察的范围、具体技术要求和方法，并应综合考虑工程性质、规模、现场地质的复杂程度、作业条件和经济等因素。

4.8.2.2 勘察工作应包括下列内容：

(1) 工程所在地的地貌类型及其分布、港湾类型、岸坡形态、岸坡的整体稳定性；

(2) 岩土层性质、分布规律、物理力学性质、形成时代、成因类型、基岩的风化程度、基岩面高程、埋藏条件及露头情况；

(3) 与工程建设有关的地质构造和地震情况；

(4) 查明不良地质现象的分布范围、发育程度和形成原因；

(5) 根据场地各区段工程地质条件，选择适宜建设地段及基础持力层。

4.8.2.3 钻探、触探等的勘察范围、位置、间距及深度，应根据工程类型、工程等级、建筑物的大小、场地工程地质条件等确定。

4.8.2.4 重要的港口或场地存在重大地质问题时，应进行专项地质灾害评估。

4.9 地 震

4.9.1 选择港址时，应进行地震活动情况的调查研究，必要时可进行勘测。

4.9.2 重要港口或危险品码头应避免在晚期、近期活动性断裂等抗震不利地段选址。

4.9.3 建于砂性土地基上的水工建筑物应进行砂土液化判别，并应考虑砂土液化对地基稳定性及地基上建筑物的影响，必要时应采取抗液化措施。

4.9.4 一般情况下，港口工程建筑物的抗震设防烈度应采用《中国地震动参数区划图》(GB18306)的地震基本烈度。对次生灾害严重或特别重要的水运工程建筑物以及高烈度区，应作场地地震危险性分析，除液化天然气码头和储罐区护岸外，当需要采用高于或低于基本烈度作为抗震设防烈度时，应经论证。

5 港口平面

5.1 一般规定

- 5.1.1** 平面布置应符合港口总体规划，并应考虑近远期结合和合理分区，适当留有发展余地。
- 5.1.2** 新建港区布置应统筹考虑码头、综合物流、临港工业和城市等方面的发展要求。
- 5.1.3** 各类码头的布置宜相对集中，以便于综合利用港口设施和集疏运系统，且应避免互相干扰。
- 5.1.4** 平面布置应在深入分析自然条件的基础上，合理利用自然条件，充分利用岸线与水陆域资源。
- 5.1.5** 平面布置应满足港口运营安全的要求，且有利于提高生产效率和降低运营成本。码头泊稳条件不满足运营、安全要求或冲淤严重时，应采取必要的防护措施。
- 5.1.6** 港口水域、陆域、集疏运等系统能力应相互匹配，提高港口综合通过能力。
- 5.1.7** 新建港区的平面布置应与原有港区和相邻工程相协调，并应减少建设过程中对原有港区和相邻工程的干扰。
- 5.1.8** 码头、航道与跨海建筑物、构筑物的安全距离应按国家现行有关标准执行。

5.2 港口（港区）与码头平面布置型式

5.2.1 港口（港区）平面布置型式应根据港口的自然条件特点、港口功能规模、投资等因素确定。港口（港区）可利用天然海湾、自然平直岸线、天然岛屿与人工岛等岸线采用适合的布置型式，并应遵循下列原则。

5.2.1.1 利用天然海湾布置的港口，应充分利用湾内岸线，口门的布置、港内水域平面形态和尺度应满足船舶进出港、靠离泊安全方便的要求。

5.2.1.2 利用自然平直岸线布置的港口，应根据自然岸线、水流条件和船舶靠离等因素，重点考虑各码头岸线段的位置、走向以及相邻岸线段的衔接。

5.2.1.3 利用天然岛屿布置的港口，应重点考虑港口的掩护效果、港口建设对流场及泥沙运动的影响、挖填平衡以及港口的集疏运等因素。对于较大的岛屿，可利用自然岸线布置；对于较小的岛群，可将邻近的多个小岛连片统一布置。

5.2.1.4 利用人工岛布置的港口，应重点考虑人工岛的功能、位置、平面形态与尺度、陆域形成及集疏运条件等因素。**【原条文】**

5.2.1.4 利用人工岛布置的港口，应重点考虑人工岛的功能、位置、平面形态与尺

度、水深条件、掩护条件、陆域形成及集疏运条件等因素，并应分析人工岛对水动力环境、岸滩稳定、海床冲淤和生态环境的影响。**【修订条文】**

【修订说明】

根据最新发布的《水运工程海上人工岛设计规范》(JTS/T 179)相关内容完善。

5.2.2 人工环抱型港口(港区)布置应根据港口(港区)规模、船舶航行以及水深、风、浪、流、泥沙运移等自然条件，重点研究掩护水域的面积、防波堤的轴线及口门的布置。港口来沙、波浪方向较集中时，也可考虑设置单堤掩护。

5.2.3 码头平面布置可采用顺岸式、突堤式、引桥式以及单点、多点系泊等型式，并应遵循下列原则。

5.2.3.1 顺岸式码头的布置应重点关注码头轴线的方位、顺岸岸线的长度等因素。

5.2.3.2 突堤式码头的布置应重点关注突堤与水域尺度、船舶进出靠泊的方便性以及突堤与陆域的交通联系等因素。

5.2.3.3 引桥式码头的布置应重点关注码头的方位、陆域位置、引桥与引堤分界点以及交通的方便性等因素。

5.2.3.4 单点、多点系泊式码头的布置应有水深足够的开阔水域，重点考虑海底底质、水流、波浪以及与海底管线的协调等因素。

5.2.4 根据码头挖填的不同特点，可采用下列型式。

5.2.4.1 利用自然地形建港应重点关注岸线的充分利用和码头的泊稳条件。

5.2.4.2 挖入式布置应重点研究各部分水域尺度和布置、口门的朝向、减淤措施等。

5.2.4.3 填筑式布置应重点关注工程对岸滩动力环境、岸滩形态、生态环境的影响和陆域形成等因素。

5.3 港内水域

5.3.1 港内水域应包括港内航道、船舶制动水域、回旋水域、码头前沿停泊水域等，必要时还可设置港内锚地。各水域可根据具体情况组合设置，也可单独设置。水域平面布置及尺度应综合考虑地形、风、浪、流、泥沙等自然环境要素和到港船舶性能，满足船舶安全方便航行、制动、回旋和靠离泊的需要。

5.3.2 船舶制动水域宜设在进港方向的直线上，宽度宜逐步扩大，布置有困难时，可设在半径不小于3~4倍设计船长的曲线上。船舶制动距离压载状态可取3~4倍设计船长，满载状态可取4~5倍设计船长。对于超大型散货船以及航行条件复杂的港口，具备条件时其制动距离可适当加大，必要时可通过船舶操纵试验确定。

5.3.3 船舶回旋水域应设置在方便船舶进出港和靠离码头的水域，一字形连续布置泊位时，回旋水域宜连片设置，其尺度应考虑当地风、浪、流等条件，船舶自身性能和港作拖轮配备等因素，船舶回旋水域尺度可按表5.3.3确定。对液化天然气码头，船舶回旋水域尺度不宜小于2.5倍的设计船长。回旋水域的设计水深可取航道设计水深。对货物流向单一的专业码头，经论证后，部分回旋水域可按船舶压载吃水计算。

【原文】

5.3.3 船舶回旋水域应设置在方便船舶进出港和靠离码头的水域，一字形连续布置泊位时，回旋水域宜连片设置，其尺度应考虑当地风、浪、流等条件，船舶自身性能和港作拖轮配备等因素，船舶回旋水域尺度可按表 5.3.3 确定。对液化天然气码头，船舶回旋水域的**回旋圆直径不宜小于 2.5 倍设计船长或装置长度，当布置较困难且水流流速较小时，回旋圆直径不宜小于 2 倍设计船长或装置长度**。回旋水域的设计水深可取航道设计水深。对货物流向单一的专业码头，经论证后，部分回旋水域可按船舶压载吃水计算。**【修订条文】**

船舶回旋水域尺度

表 5.3.3

适用范围	回旋圆直径 (m)
掩护条件较好、水流不大、有港作拖轮协助	$(1.5\sim 2.0)L$
掩护条件较差的码头	$2.5L$
允许借码头或转头墩协助转头的水域	$1.5L$

受水流影响较大的港口，应适当加长转头水域沿水流方向的长度，宜通过操船试验确定加长尺度；缺乏试验依据时，沿水流方向的长度可取 $(2.5\sim 3.0)L$ ，**对液化天然气码头可取不小于 $3.0L$ 或装置长度**。

注：①回旋水域可占用航行水域，船舶进出频繁时，经论证可单独设置；

②没有侧推及无拖轮协助的情况，船舶回旋圆直径可取 $(2.0\sim 3.0)L$ ，掩护条件差时，可适当增大；

③ L 为设计船长 (m)。

【修订说明】

与《液化天然气码头设计规范》(JTS 165-5) 第 5.2.2 条协调一致。

5.3.4 码头前沿停泊水域宜取码头前 2 倍设计船宽的水域范围 (图 5.3.4)，对淤积严重的港口，根据维护挖泥的需要，此宽度可适当增加。

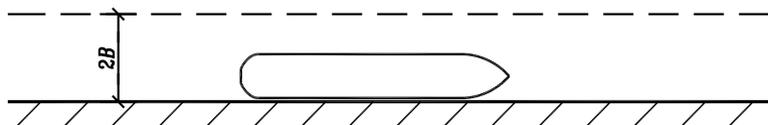


图 5.3.4 码头前沿停泊水域宽度

B ——设计船宽

5.3.5 码头前沿停泊水域长度宜与泊位长度一致，有移泊作业时，停泊水域长度应根据需要确定。对于大型开敞式码头，停泊水域长度不宜小于 1.2 倍设计船长。

5.3.6 码头端部泊位港池边线的布置应考虑来船方向，有船舶顺靠需要时，其与码头前线的夹角 α 可采用 $30^\circ\sim 45^\circ$ ；航道离码头较远，并有拖轮配合作业时， α 值可适当加大，见图 5.3.6。港池顶端泊位的 α 可不受上述规定限制。

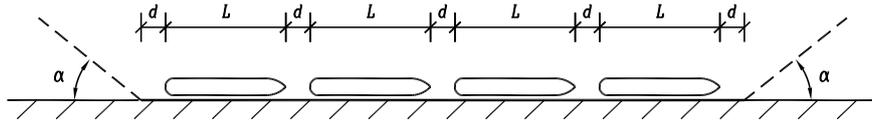


图 5.3.6 码头端部泊位港池边线与码头前沿线的夹角 α

d ——富裕长度

5.3.7 港池朝向应根据当地的自然条件、船舶进出的方便安全、码头岸线的利用、掩护条件和挖泥量等因素确定。波浪影响泊稳条件时，港池的布置应尽量减少港池内泊位直接承受横向波浪的影响。

5.3.8 码头前水域宽度应结合是否考虑船舶转头功能以及码头轴线与航道的夹角等综合确定（图 5.3.8）。对多泊位顺岸码头前方水域，考虑船舶转头要求时，其宽度不宜小于 1.5 倍设计船长加 1.0 倍设计船宽；不考虑船舶转头时，码头前方水域其宽度不应小于 0.8 倍设计船长。

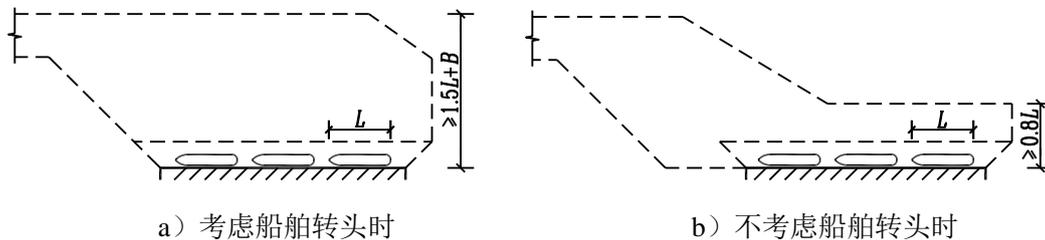


图 5.3.8 多泊位顺岸码头前方水域

5.3.9 突堤间港池宽度应满足船舶安全进出港池及靠离泊的需要，根据港池两侧泊位布置、船舶是否在港池内转头以及拖轮的使用情况等因素确定（图 5.3.9）。港池两侧布置有两个以上泊位、船舶在港池内转头作业时，水域宽度不宜小于 2.0 倍设计船长。船舶不在港池转头时，水域宽度可取 0.8~1.0 倍设计船长。港池两侧为单个泊位时，可适当缩窄水域宽度；对有水上过驳作业的港池，应按过驳作业要求相应加宽。码头前沿停泊区以外的港池水域设计水深宜与航道的设计水深一致。

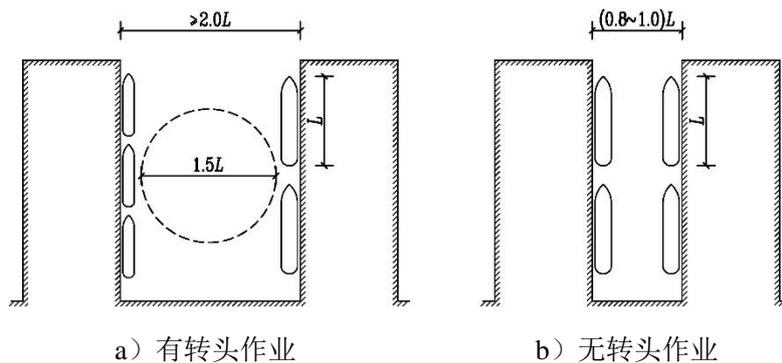


图 5.3.9 突堤间港池宽度

5.3.10 港池与航道间的连接水域，应满足船舶航行的操作要求（图 5.3.10）。在有掩护港内船舶转弯半径自航时不小于 3.0 倍设计船长，拖轮协助作业时不小于 2.0 倍设计船长。连接水域水深宜与航道设计水深一致。

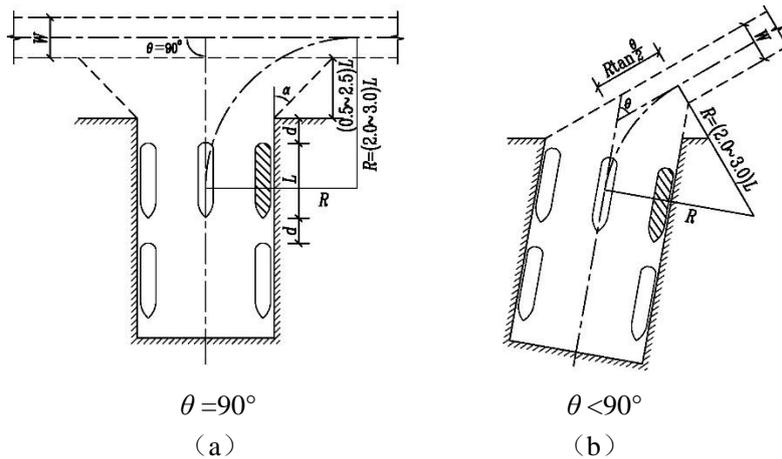


图 5.3.10 连接水域形状和尺度

L ——设计船长 (m) ; R ——船舶转弯半径 (m) ;
 W ——航道有效宽度 (m) ; θ ——连接水域转向角 (°)

5.3.11 游艇码头水域的布置和尺度可按现行行业标准《游艇码头设计规范》(JTS 165-7) 的有关规定执行。**【新增条文】**

【修订说明】

本次修订将游艇码头纳入海港码头范畴，游艇码头水域的具体布置和尺度计算引出至《游艇码头设计规范》(JTS 165-7) 中。

5.3.12 港口水域应根据冲淤规律制订水域监测与维护方案。

5.4 码 头

5.4.1 码头布置应综合考虑水深、地形、地质以及风况、波浪、潮汐、水流、泥沙、冰等自然条件，满足船舶靠离泊、系泊、装卸作业及陆域用地的要求，并方便与水域和陆域衔接。

5.4.2 码头前沿线应选择在地形不宜过陡、地质条件良好、水流平顺、水陆域尺度满足使用要求的位置，并应与航道、港池、接岸建筑物的布置相协调。

5.4.3 码头的轴线方位，宜与风、浪、流的主导方向一致，无法同时满足时，应服从其主要影响因素。冰冻地区码头的位置及其轴线的方位尚应考虑冰的影响。确定码头轴线的控制性因素、主要影响因素和次要影响因素时，应论证在不同码头方位和船舶装载量情况下风、浪、流对船舶作业的影响。

5.4.4 受长周期波或平均周期大于 9s 的波浪影响，或流速较大的开敞式码头，宜通过模拟试验验证总体布局和设计参数取值的合理性，确定优选方案。

5.4.5 拖轮、交通艇等港作船码头宜集中布置在受波浪影响较小、靠近服务对象的位置，港作船舶泊位水域应能满足不乘潮通行，需要锚泊港作船的水域底质宜为淤泥、松砂、软粘土等松软底质。

5.4.6 码头前沿顶高程应满足当地大潮时码头面不被淹没，便于作业、结构安全和码头周边衔接等要求，并应根据当地潮汐、波浪、泊位性质、船型、装卸工艺、船舶系缆、陆域高程、防汛等要求确定。

5.4.7 码头前沿顶高程的确定应满足码头上水控制标准和上部结构受力控制标准的要求。实体结构型式的码头前沿顶高程可按上水控制标准确定，必要时按受力控制标准校核。

5.4.8 码头前沿顶高程可按下列规定进行计算，必要时可采用模型试验验证。

5.4.8.1 码头前沿顶高程计算根据所采用波浪和潮位组合标准的不同，应按基本标准和复核标准分别计算。潮位与波浪组合的标准及富裕高度可按表 5.4.8 确定。

潮位与波浪的组合标准及富裕高度

表 5.4.8

组合情况	上水标准		受力标准		
	设计水位	富裕高度 Δ_w	设计水位	波浪重现期	富裕高度 Δ_F
基本标准	设计高水位	一般情况可取 10~15 年重现期波浪的波峰面高度，并不小于 1.0m； 掩护良好码头可取 1.0~2.0m	设计高水位	50 年	0~1.0m
复核标准	极端高水位	一般情况可取 2~5 年重现期波浪的波峰面高度； 掩护良好码头可取 0~0.5m	—	—	—

注：①按受力标准设计时波浪采用波列累积频率为 1% 的波高；
②按上水标准设计时波浪采用波列累积频率为 4% 的波高；
③对于风暴潮增水情况明显的码头，应在设计高水位基础上考虑增水影响；
④受力标准的波浪重现期采用结构设计的规定，一般为 50 年，有特殊要求时，可相应调整。

5.4.8.2 按上水标准控制的码头前沿顶高程可按下列式计算：

$$E = DWL + \Delta_w \quad (5.4.8-1)$$

式中 E ——码头前沿顶高程 (m)；

DWL ——设计水位 (m)，按表 5.4.8 选取；

Δ_w ——上水标准的富裕高度 (m)，按表 5.4.8 取值。

5.4.8.3 按受力标准控制的码头前沿顶高程可按下列公式计算 (图 5.4.8)：

$$E = E_0 + h \quad (5.4.8-2)$$

$$E_0 = DWL + \eta - h_0 + \Delta_F \quad (5.4.8-3)$$

式中 E ——码头前沿顶高程 (m)；

E_0 ——上部结构受力计算的下缘高程 (m)，根据结构计算所能承受的波浪作用情况确定，应以满足竖向受力要求为主，必要时需同时考虑水平受力的要求。波浪作用计算应考虑结构物尺度和布置影响，必要时可由模型试验确定；

h ——码头上部结构高度 (m)；

DWL ——设计水位 (m)，按表 5.4.8 选取；

η ——水面以上波峰面高度 (m)；

h_0 ——水面以上波峰面高出上部结构底面的高度 (m)，当波峰面低于上部结构底面时为 0；

Δ_F ——受力标准的富裕高度 (m)，按表 5.4.8 取值。

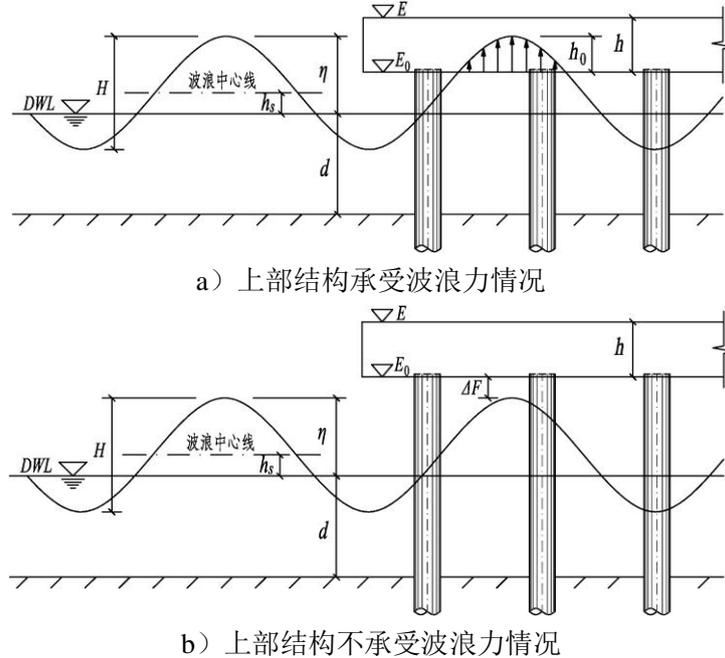


图 5.4.8 受力标准控制时码头前沿顶高程计算示意图

5.4.8.4 水面以上波峰面高度 η 可按下列公式计算：

$$\eta = \frac{(1+\alpha)H}{2} + h_s \quad (5.4.8-4)$$

$$h_s = \frac{\pi[(1+\alpha)H]^2}{4L} \cdot \text{cth}\left(\frac{2\pi d}{L}\right) \quad (5.4.8-5)$$

式中 η ——水面以上波峰面高度 (m)；

α ——码头前沿波浪反射系数。直墙式码头受横浪作用且能形成立波的情况取 1.0；直墙式码头受顺浪作用和桩基透空式码头可取 0。透空重力墩式码头和直墙式码头受斜向浪作用时可通过试验等方法确定；

H ——波高 (m)；

h_s ——波浪中心超出静水面高度 (m)；

d ——水深 (m)；

L ——波长 (m)。

5.4.9 蝶形平面布置的码头，系船墩、靠船墩上部结构为实体结构时，可按上水控制标准确定高程，必要时经论证可适当降低。靠船墩顶高程尚应考虑方便防冲设施的安 装；系缆墩顶高程应使船舶缆绳仰角在合理范围内变化。液体散货码头装卸平

台顶高程应兼顾装卸臂的工作范围。

5.4.10 引桥顶面高程可参照码头前沿顶高程的确定方法确定，并应满足码头与陆域衔接的要求。

5.4.11 码头前沿设计水深应按设计低水位时保证设计船型在满载吃水情况下安全停靠的要求确定。**对通航水深保证要求更高的液化天然气码头和工作船码头，码头前沿设计水深应从当地理论最低潮面起算。**

5.4.12 码头前沿设计水深的确定应符合下列规定。

5.4.12.1 码头前沿设计水深可按下列公式确定：

$$D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 \quad (5.4.12-1)$$

$$Z_2 = K_1 H_{4\%} - Z_1 \quad (5.4.12-2)$$

$$Z_2 = K_1 H_{4\%} \quad (5.4.12-3)$$

式中 D ——码头前沿设计水深 (m)；

T ——设计船型满载吃水 (m)，对杂货船，根据具体情况经论证，可考虑实载率对吃水的影响；对河口港可考虑咸淡水比重差对设计船型吃水的影响；

Z_1 ——龙骨下最小富裕深度 (m)，采用表 5.4.12-1 中的数值；

Z_2 ——波浪富裕深度 (m)，宜按实测或模拟结果确定；也可采用估算方法确定，对于良好掩护的情况，可采用式 (5.4.12-2) 计算，且当计算结果为负值时，取 $Z_2=0$ ；对于开敞情况，可采用式 (5.4.12-3) 估算；部分掩护情况，也可根据经验对式 (5.4.12-3) 的结果适当折减后采用，但不应小于式 (5.4.12-2) 的值；

Z_3 ——船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值 (m)，干散货船和液体散货船取 0.15m，滚装船采用表 5.4.12-2 中的数值，其他船型可不计；

Z_4 ——备淤富裕深度 (m)，根据回淤强度、维护挖泥间隔期的淤积量计算确定，对于不淤港口，可不计备淤深度；有淤积的港口，备淤深度不宜小于 0.4m；

K_1 ——系数，顺浪取 0.3，横浪取 0.5~0.7；

$H_{4\%}$ ——码头前允许停泊的波高 (m)，波列累积频率为 4% 的波高，根据当地波浪和港口条件确定。

龙骨下最小富裕深度 Z_1

表 5.4.12-1

海底底质	Z_1 (m)	海底底质	Z_1 (m)
淤泥土	0.20	含砂或含粘土的块状土	0.40
含淤泥的砂、含粘土的砂和松砂土	0.30	岩石土	0.60

注：对重力式码头， Z_1 应按岩石土考虑。

滚装船配载不均而增加的船尾吃水值 Z_3

表 5.4.12-2

船舶吨级		Z_3 (m)
DWT (t)	GT (t)	
≤ 1000	≤ 3000	0.30
> 1000	> 3000	0.20

注：划分船舶吨级时，货物滚装船采用 DWT、汽车滚装船和客货滚装船采用 GT。

5.4.12.2 开敞式大型码头前沿设计水深尚不宜小于 1.1 倍船舶满载吃水，必要时应经物理模型验证。

5.4.12.3 在可行性研究或方案阶段，当自然条件资料不足时，码头前沿设计水深可按式估算。

$$D = k_2 T \quad (5.4.12-4)$$

式中 D ——码头前沿设计水深 (m)；

k_2 ——系数，良好掩护码头取 1.10~1.15，半开敞式码头和开敞式码头取 1.15~1.20；

T ——设计船型满载吃水 (m)。

5.4.13 码头前沿底高程应根据确定的设计起算水位和码头前沿设计水深计算确定。

5.4.14 泊位长度及系泊、靠泊设施布置应考虑船舶靠泊、系泊、装卸作业、设备检修和自然条件等因素综合确定，必要时可进行船舶系泊物理模拟试验或数值模拟计算。相邻布置泊位的船舶间距尚应满足消防安全间距的要求。

5.4.15 采用移动式装卸机械的码头，装卸机械行走及检修范围应布置连续的装卸平台，装卸平台两端可根据需要单独设置系缆墩。

5.4.16 固定位置且相对集中布置装卸机械的码头，可布置成由装卸平台、系缆墩和靠船墩组成的墩式平面布置形式。具备条件时，宜将码头横缆墩和首尾缆墩布置在码头前沿线后方适当位置处，形成缆绳受力条件较好的蝶形布置。

5.4.17 码头系泊、靠泊设施，宜首尾对称布置，当一端方向的强风或水流明显时，也可根据受力特点采用不对称的布置。

5.4.18 单个一字形布置泊位长度可采用设计船长加两端富裕长度确定，富裕长度应满足船舶系缆、靠泊、离泊和装卸设备检修的要求，可按式计算：

$$L_b = L + 2d \quad (5.4.18)$$

式中 L_b ——泊位长度 (m)；

L ——设计船长 (m)；

d ——富裕长度 (m)。

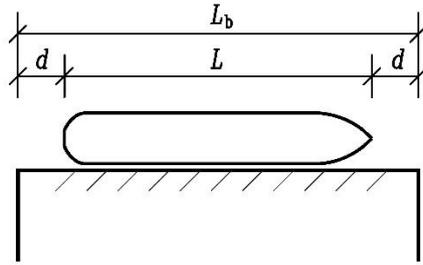


图 5.4.18 “一”字型布置单个泊位长度

5.4.19 一字形布置泊位富裕长度 d 可按表 5.4.19 的规定确定。对半开敞式和开敞式码头， d 值应适当加大，可取设计船宽 B 。

一字形布置泊位富裕长度 d

表 5.4.19

$L(\text{m})$	<40	41~85	86~150	151~200	201~230	231~280	281~320	>320
$d(\text{m})$	5	8~10	12~15	18~20	22~25	26~28	30~33	35~40

注：①港作船码头可参照表 5.4.19 中的数值；

②除考虑系缆要求外，泊位两端端部尚应考虑系缆安全要求，必要时可增加 2m 左右的带缆操作安全距离；码头两端单独设置首尾系缆墩时，泊位长度尚应计入首尾缆墩系船设施外侧的结构长度。

5.4.20 在同一码头线上“一”字型（图 5.4.20）连续布置泊位时，其码头总长度宜根据到港船型尺度、码头掩护情况等，按下列公式确定：

$$\text{端部泊位 } L_b = L + 1.5d \quad (5.4.20-1)$$

$$\text{中间泊位 } L_b = L + d \quad (5.4.20-2)$$

式中 L_b ——泊位长度（m）；

L ——设计船长（m）；

d ——富裕长度（m），可按表 5.4.19 确定。

注：①端部泊位尚应考虑带缆操作的安全要求；

②上述泊位长度的计算，不适用于油品码头和危险品码头；【原注解】

②作业危险货物码头的泊位长度计算，除满足上述要求外，尚应满足其特殊要求；【修订注解】

③两相邻泊位船型不同， d 值应按较大船型选取。

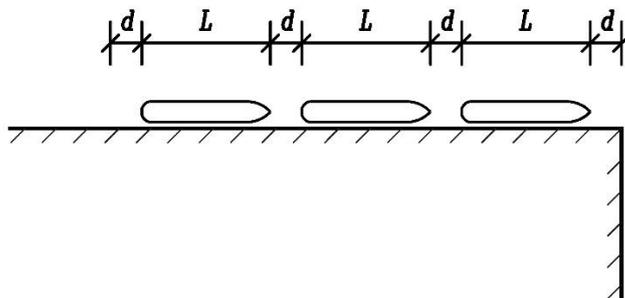


图 5.4.20 连续布置多泊位长度

【修订说明】

原规范注解②的表述不完善，本次修订对其原表达内容进一步明晰。这里的特殊要求，具体指本规范中关于油气化工类码头自身以及作业其他危险货物码头期间有

关防火、安全、防护等方面特殊要求，具体要求在本规范 5.6 节中有详细规定。

5.4.21 码头布置成折线时，其转折处的泊位长度（图 5.4.21-1）应满足船舶靠离作业的要求，根据码头结构型式及转折角度确定，并应符合下列规定。

5.4.21.1 直立式岸壁折角处的泊位长度，应按下列式确定：

$$L_b = \xi L + d/2 \quad (5.4.21)$$

式中 L_b ——泊位长度（m）；

ξ ——船长系数，采用表 5.4.21 中的数值；

L ——设计船长（m）；

d ——富裕长度（m），可按表 5.4.19 确定。

船长系数 ξ

表 5.4.21

两直立式岸壁间夹角 θ		60°	70°	90°	120°	150°
双侧停船	DWT > 5000t	1.45	1.35	1.25	1.15	1.10
	DWT ≤ 5000t	1.55	1.40	1.30	1.20	1.15
单侧停船	DWT > 5000t	1.30	1.25	1.20	1.13	1.10
	DWT ≤ 5000t	1.40	1.30	1.25	1.18	1.15

注：①对 1000 吨级以下船舶，折角处的富裕长度可适当减小；对大型船舶，船长系数可通过操船模拟试验论证确定；

②对于油轮或其他危险品码头，船长系数可适当加大；

③DWT 系指船舶载重吨（t）。

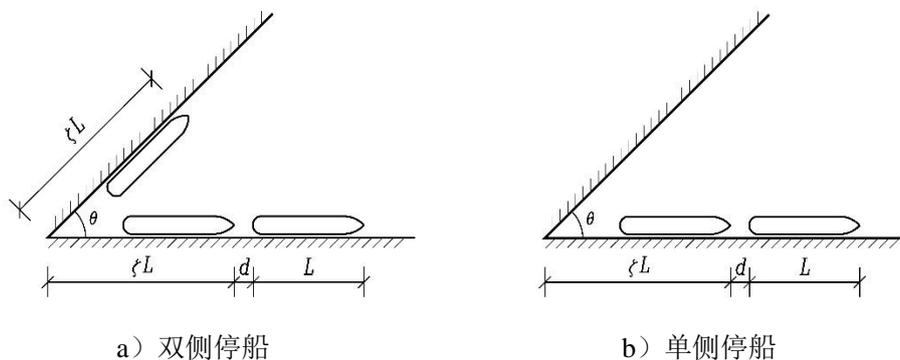


图 5.4.21-1 直立式岸壁折角处的泊位长度

5.4.21.2 直立式码头与斜坡式护岸或水下挖泥边坡边线的夹角 $\theta \geq 90^\circ$ 时，靠近护岸处的泊位长度（图 5.4.21-2）可按式（5.4.20-1）确定。

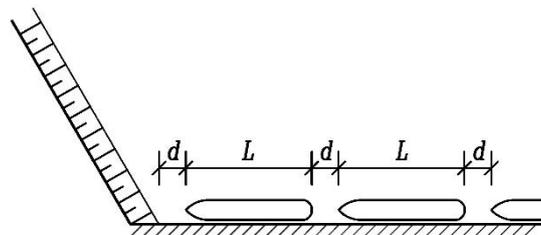


图 5.4.21-2 直立式码头与斜坡护岸处的泊位长度

5.4.22 单个蝶形布置泊位长度 L_b 可取 1.1~1.3 倍设计船长，泊位布置应符合下列规

定（图 5.4.22）。必要时，宜通过模型试验优化确定。【原条文】

5.4.22 单个蝶形布置泊位长度 L_b 可取 1.1~1.3 倍设计船长，泊位布置应符合下列规定（图 5.4.22）。必要时，宜通过模型试验优化确定，但不宜短于 1 倍设计船长。【修订条文】

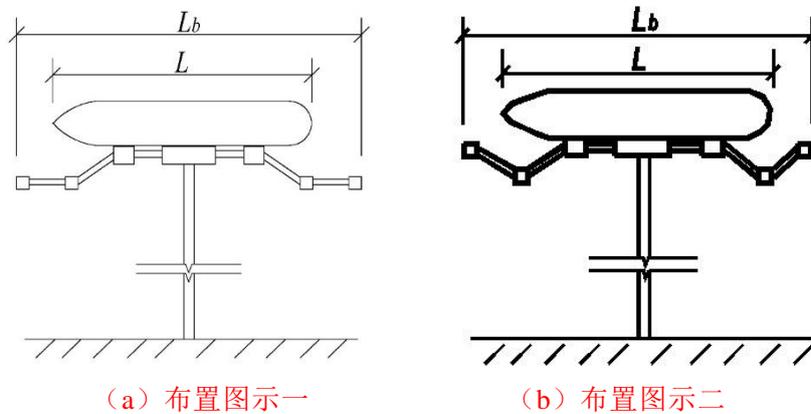


图 5.4.22 蝶形布置的墩式码头

【修订说明】

本条文增加单个蝶形布置码头最小泊位长度的要求，与 OCIMF 《Mooring Equipment Guidelines》表述协调一致。同时补充了该导则中关于蝶形码头的布置图示（a），在实际应用时，蝶形码头的布置要求需要根据港址所在水域实际的风、浪、流条件，从满足最佳系泊效果角度选择适合的布置形式。

5.4.22.1 蝶形布置泊位通常设置两个靠船墩，两墩中心间距可为设计船长的 30%~45%，兼靠船型范围较大时，可增设辅助靠船墩；首尾系缆墩可各设一个，兼靠船型范围较大或系缆力较大时，也可各设置两个；横缆墩通常可设置两个；倒缆墩可由靠船墩或码头平台兼顾。

【条文说明补充】

根据我国港口统计资料，对于蝶形布置码头，靠船墩间距一般为设计船长的 30%~45%。OCIMF 《Mooring Equipment Guidelines》和英标 BS6349-4 《Code of practice for design of fendering and mooring systems》提出，在资料不足时，常规蝶形结构靠船墩间距可为设计船长的 25%~40%之间。对液化天然气船，《液化天然气码头设计规范》（JTS 165-5）规定靠船墩两墩中心间距可取设计船长的 25%~45%。西班牙规范 ROM0.2-90 《Action in the Design of Maritime and Harbour Works》规定靠船墩两墩中心间距对万吨级及以下的船舶可取设计船长的 25%，对万吨级以上的船舶可取设计船长的 50%。本款中蝶形泊位的靠系缆墩布置和间距的尺度是根据我国到港船型尺度统计，划定出的适用性相对较好的范围值，供参考，不做强制要求，港口实际工程中设计人员应当根据到港靠泊船型的实际情况和船侧平直段特点对靠船墩间距进行详细论证。

5.4.22.2 码头靠船墩的布置应避免船舶靠泊时接触装卸平台和船舶停泊时摇摆触碰码头装卸设施，必要时可突出码头装卸平台前沿线布置。

5.4.22.3 码头首尾缆与码头前沿线水平夹角可取 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，横缆水平角度应基本垂直码头前沿线布置，与码头前沿线夹角可取 $75^{\circ}\sim 105^{\circ}$ ；船舶纵向受力较大时，可根据主受力方向适当减小首缆或尾缆角度。各缆绳长度宜尽量接近，首尾缆长度可取 35~60m，横缆长度可取 30~50m，倒缆长度可取 30m 左右。不同装载度时各缆绳与水平面的夹角可取 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

5.4.23 蝶形泊位连续布置（图 5.4.23）应符合下列规定。

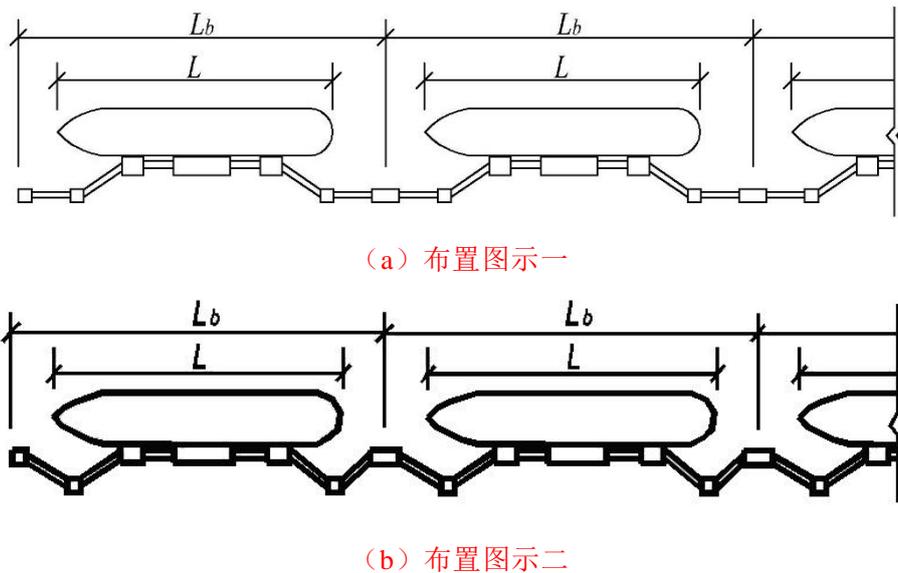


图 5.4.23 蝶形布置连续多泊位长度示意图

5.4.23.1 各个泊位的泊位长度及系船墩、靠船墩、缆绳布置可参照单个蝶形布置泊位的规定执行。对部分掩护和开敞式的大型泊位，船舶间距尚应考虑满足船舶操作安全要求。作业危险货物码头的泊位长度，尚应满足其特殊要求。

【修订说明】

针对蝶形中的油气化工类危险货物码头的泊位长度计算，补充强调需满足防火和安全防护的特殊要求。

5.4.23.2 有条件时，相邻泊位的首尾系缆墩可共用，也可根据需要单独设置。

5.4.24 泊位端部紧邻引桥等建筑物时，泊位与引桥应有一定的安全距离，并宜设置防止船舶撞击引桥的设施。

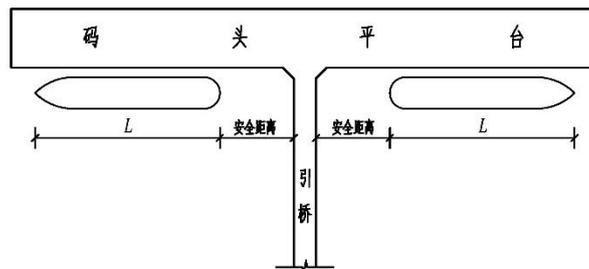


图 5.4.24 泊位与引桥的安全距离

5.4.25 船舶的靠泊速度、靠泊、离泊和装卸等船舶作业标准应根据码头的靠泊船型、自然条件和拖轮配置等情况论证确定。

5.4.26 确定码头泊稳和作业条件时，应考虑下列主要因素：

- (1) 港口的自然条件，包括风况、波浪、水流的大小及其分布特征；
- (2) 码头装卸工艺、货种和船舶安全装卸作业的要求；
- (3) 码头的掩护程度及其轴线方向与风况、波浪、水流的相互关系；
- (4) 码头结构型式、防冲及系缆设施的条件。

5.4.27 对不同载重吨的船舶、不同货种的码头，船舶装卸作业的允许波高不宜超过表 5.4.27 的数值。

船舶装卸作业的允许波高

表 5.4.27

船舶吨级		允许波高 (m)											
		顺浪 $H_{4\%}$						横浪 $H_{4\%}$					
DWT (t)	GT (t)	油船	散货船 装 卸		杂货船	集装箱船	滚装船	油船	散货船 装 卸		杂货船	集装箱船	滚装船
1000	—	0.6	—	—	0.6	—	0.6	0.6	—	—	0.6	—	0.4
2000	3000	0.6	—	—	0.6	—	0.6	0.6	—	—	0.6	—	0.4
3000	5000	1.0	—	—	0.8	—	0.8	0.8	—	—	0.6	—	0.6
5000	10000	1.0	—	—	0.8	—	0.8	0.8	—	—	0.6	—	0.6
10000	20000	1.0	1.0	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.6	0.6
15000	30000	—	1.0	0.8	1.0	—	0.8	—	0.8	0.6	0.8	—	0.6
20000	50000	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	0.7	0.8	0.7	0.6
30000	70000	1.2	1.2	1.0	—	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	—	0.8	0.8
35000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40000	—	—	1.2	1.0	—	—	—	—	1.2	0.8	—	—	—
50000	—	1.5	1.5	1.2	—	1.2	—	1.2	1.2	0.8	—	1.0	—
70000	—	—	1.5	1.2	—	1.2	—	—	1.2	1.0	—	1.0	—
80000	—	1.5	—	—	—	—	—	1.2	—	—	—	—	—
100000	—	1.5	1.5	1.2	—	1.2	—	1.2	1.2	1.0	—	1.0	—
120000	—	1.5	1.5	1.2	—	1.2	—	1.2	1.2	1.0	—	1.0	—
≥150000	—	2.0	2.0	1.5	—	1.2	—	1.5	1.5	1.2	—	1.0	—

注：①划分船舶吨级时，货物滚装船采用 DWT，汽车滚装船和客货滚装船采用 GT；

②船舶纵轴线与波向线夹角小于 45° 为顺浪，大于等于 45° 为横浪；

③ $H_{4\%}$ 为波列累积频率 4% 的波高；

④表中所列波高的允许平均周期 \bar{T} ：DWT ≤ 20000t、GT ≤ 50000t 时， $\bar{T} \leq 6s$ ；DWT > 20000t、GT > 50000t 时， $\bar{T} \leq 8s$ ；

⑤根据码头防冲和系缆设施条件，经论证表中数值可适当增减，必要时应通过模型试验验证；

⑥波浪平均周期大于 9s 时，应对已有的典型连续测波记录进行谱分析，确定其对船舶作业的影响。

5.4.28 液化天然气船舶的作业条件应符合下列规定。

5.4.28.1 总舱容 $80000m^3$ 以上的液化天然气船舶作业过程各个阶段的允许风速、波高、能见度和流速宜符合表 5.4.28 的规定。

液化天然气船舶作业条件标准

表 5.4.28

序号	作业阶段	风速 (m/s)	波高 (m)		波浪平均周期 T (s)	能见度 (m)	流速 (m/s)	
			横浪 $H_{4\%}$	顺浪 $H_{4\%}$			横流	顺流
1	进出港航行	≤ 20	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 7	≥ 2000	< 1.5	≤ 2.5
2	靠泊操作	≤ 15	≤ 1.2	≤ 1.5	≤ 7	≥ 1000	< 0.5	< 1.0
3	装卸作业	≤ 15	≤ 1.2	≤ 1.5	≤ 7	—	< 1.0	< 2.0
4	系泊	≤ 20 (< 30)	≤ 1.5	< 2.0	≤ 7	—	≤ 1.0	< 2.0

注：①表中横浪指与船舶的夹角大于等于 15° 的波浪，小于 15° 的为顺浪；横流指与船舶的夹角大于等于 15° 的水流，小于 15° 的为顺流；

② $H_{4\%}$ 为波列累积频率 4% 的波高；

③表中流速为垂线平均流速；

④波浪的允许平均周期为 7s，对于 7s 以上大周期波浪需作专门论证；

⑤浮式储存再气化装置和浮式储存装置在码头系泊时的设计风速采用括号内的数值，该风速为码头所在位置的 30s 平均最大风速。表中其他风速为码头所在位置的 10min 平均最大风速。

⑥根据码头防冲和系缆设施条件，经论证表中数值可适当增减，必要时通过模型试验验证。

【修订说明】

《液化天然气码头设计规范》(JTS 165-5) 中对舱容在 8 万方以下的液化天然气码头作业条件标准亦给出了要求，但结合本次 LNG 船型修订，经统计，舱容在 8 万方以下的 LNG 船舶样本数量较少，且分布不均，船舶总吨主要集中在 2501~3500、10001~35000、45001~55000 三个区间段，样本主要以 LNG 加注船和不在我国运营的小型 LNG 船组成，代表性不强。因此，本次修编仅对附录 A 中 8 万方及以上的 LNG 船标准进行规定，且相关标准未发生变化，8 万方以下的 LNG 船作业条件标准参见《液化天然气码头设计规范》(JTS 165-5)。

5.4.28.2 风速、波高任一项超过表 5.4.28 规定的系泊标准限值时，液化天然气船舶应紧急离泊。

5.4.28.3 液化天然气船舶不宜在夜间进出港和靠泊作业。需要夜间靠离泊或航行时，应进行专门的安全评估。

邮轮码头和游艇码头的作业条件标准和航行标准应按《邮轮码头设计规范》() 系泊条件标准应按《游艇码头设计规范》(JTS 165-7) 的相关规定执行。

5.4.29 邮轮码头的作业条件标准和航行标准可按《邮轮码头设计规范》(JTS 170) 的相关规定执行。游艇码头的系泊条件标准可按《游艇码头设计规范》(JTS 165-7) 的相关规定执行。**【增加条文】**

【修订说明】

总体规范完整性表述，将邮轮码头和游艇码头的作业标准引至各自专业规范。

5.4.30 有条件时，船舶装卸作业标准宜采用船舶主要运动分量的限值表示，各限值应根据船型和装卸工艺确定。不同类型船舶及装卸工艺所允许的船舶运动分量可按表 5.4.30 确定，必要时可通过试验确定。**【原条文】**

装卸作业允许的船舶运动量

表 5.4.30

船型	装卸设备	允许运动量					
		纵移 (m)	横移 (m)	升沉 (m)	回转 (°)	纵摇 (°)	横摇 (°)
近海货船 <10000DWT	船机	1.0	1.2	0.6	1.0	1.0	2.0
	装卸桥	1.0	1.2	0.8	2.0	1.0	3.0
渡轮, 滚装船	侧向跳板	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	2.0
	艏、艉跳板	0.8	0.6	0.8	1.0	1.0	4.0
	联系桥	0.4	0.6	0.8	3.0	2.0	4.0
	钢轨滑道	0.1	0.1	0.4	—	1.0	1.0
杂货船	—	2.0	1.5	1.0	3.0	2.0	5.0
集装箱船	100%效率	1.0	0.6	0.8	1.0	1.0	3.0
	50%效率	2.0	1.2	1.2	1.5	2.0	6.0
散货船	抓斗卸船机	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	6.0
	连续卸船机	1.0	0.5	1.0	2.0	2.0	2.0
	装船机	5.0	2.5	—	3.0	—	—
油船	装卸臂	0.5~2.0	0.5~2.0	—	—	—	—
液化气船	装卸臂	2.0	2.0	—	2.0	2.0	2.0

【修订条文】

装卸作业允许的船舶运动量

表 5.4.30

船型	装卸设备	允许运动量					
		纵移 ^① (m)	横移 ^① (m)	升沉 ^① (m)	回转 ^① (°)	纵摇 ^① (°)	横摇 ^① (°)
近海货船 <10000DWT	船机	1.0	1.2	0.6	1.0	1.0	2.0
	装卸桥	1.0	1.2	0.8	2.0	1.0	3.0
渡轮, 滚装船	侧向跳板 ^②	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	2.0
	艏、艉跳板	0.8	0.6	0.8	1.0	1.0	4.0
	联系桥	0.4	0.6	0.8	3.0	2.0	4.0
	钢轨滑道	0.1	0.1	0.4	—	1.0	1.0
杂货船	—	2.0	1.5	1.0	3.0	2.0	5.0
集装箱船	100%效率	1.0	0.6	0.8	1.0	1.0	3.0
	50%效率	2.0	1.2	1.2	1.5	2.0	6.0
散货船	抓斗卸船机	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	6.0
	连续卸船机	1.0	0.5	1.0	2.0	2.0	2.0
	装船机	5.0	2.5	—	3.0	—	—
油船	装卸臂	0.5~2.0 ^③	0.5~2.0 ^③	—	—	—	—
液化气船	装卸臂	2.0	2.0	—	2.0	—	2.0

注：①表中允许运动量为两个方向的幅度值之和（除了横移为单方向幅度最大值）；

②跳板装备滚轮；

③对于开敞式码头，通常配备的装卸臂允许船舶最大纵移可达到 5.0m。

【修订说明】

表 5.4.30 基于 PIANC 《Criteria for Movement of Moored Ships in Harbours》，并与英标 BS 6349-1-1:2013 《General - Code of practice for planning and design for operations》和《液化天然气码头设计规范》（JTS 165-5）相协调。英标数据来源于

PIANC，但对油船和液化气船的标准进行了修改优化，主要将油船纵移和横移允许运动量调整为 0.5~2.0m，将液化气船纵移和横移允许运动量调整为 0.5~1.0m，并取消了液化气船的回转、纵摇和横摇运动量要求。英标认为，虽然装卸臂可以承受更大的横移、纵移或回旋运动，但是装卸臂的实际安全操作要求可能更严格，可能在船舶达到更小的运动量时装卸臂就开启紧急制动装置。

PIANC 《Criteria for (Un)loading of Container Vessels》针对集装箱船还提出了装卸效率为 95%的集装箱船的装卸作业允许有效运动量。有效运动量表中两个纵移范围值分别对应的安放标准主要指集装箱装卸吊具采用 twist lock pins 时的安放限制标准 0.1m 和吊具采用 spreader flaps 时的安放限制标准 0.2m。

装卸效率为 95%的集装箱船的装卸作业允许有效运动量

船型	允许运动量					
	纵移 (m)	横移 (m)	升沉 (m)	回转 (°)	纵摇 (°)	横摇 (°)
集装箱船	0.2~0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	1.0

注：①两个纵移值分别对应集装箱的安放限制标准；

②对于承受横浪的大型集装箱船，主要的限制标准是纵移。当纵移在限制标准内时，其他运动量限制可适当放宽；

③有效运动量相当于三分之一的运动量大值的平均值。

《Port Designer's Handbook》对极限环境作业条件和装卸作业允许的船舶运动量进行了一系列研究，提出了当作用波浪周期在 60~120s，对于船长大于 200m 的不同类型船型的装卸作业允许的瞬时运动的最大位移参考。

装卸作业允许的瞬时最大位移

船型	纵移 (m)	横移 (m)	升沉 (m)	回转 (m)
油船	±2.0	0.5	±0.5	1.0
矿石船（卸船机）	±1.5	1.0	±0.5	0.5
LNG 船	±0.2	0.1	±0.1	0.5
集装箱船	±0.5	0.3	±0.3	0.5
滚装船（船侧装卸）	±0.3	0.2	±0.1	0.2
滚装船（船艏/船艉装卸）	±0.1	0.0	±0.1	0.2

5.4.31 统计作业天数时，船舶作业的风、雨、雾和冰等的作业标准应符合下列规定。

5.4.31.1 船舶装卸作业的允许风力不宜超过 6 级。

5.4.31.2 散粮和袋装水泥码头日降水量大于或等于 10mm，集装箱码头、煤码头和矿石码头日降水量大于或等于 25mm，油品码头日降水量大于或等于 50mm 时应停止装卸作业。

5.4.31.3 雾的能见度小于 1km 时，船舶宜停止进出港和靠离泊作业；集装箱码头正常装卸作业的能见度应不小于 500m。

5.4.31.4 海面冰量大于或等于 8 级，浮冰的密集度大于或等于 8 级，且出现灰白冰和白冰时，船舶宜停止进出港；冰量和浮冰密集度的划分等级见附录 B，浮冰冰

型的划分见附录 C。

5.4.31.5 液化天然气码头尚应符合第 5.4.28 条的规定。

5.4.32 因水文气象要素影响码头作业的天数，应按第 5.4.26 条～第 5.4.30 条的标准统计，统计应包括每年不能作业的天数及连续最长不能作业的天数，并应扣除不同因素影响作业的重复天数。其中波浪引起的不可作业天数统计可采用第 5.4.27 条～第 5.4.28 条规定的波要素标准，有条件时可根据第 5.4.30 条规定采用与船舶允许运动量对应的波要素标准来统计。液化天然气码头最长连续一次不可作业天数不宜超过 5 天。

5.4.33 因受灾害性的风、浪影响，船舶必须离开码头时，其离泊波高可综合考虑港作拖船的作业条件以及码头结构和水域条件确定。设计离泊波高可采用 1.2～2.0m。不考虑风暴条件系泊的码头，可按大于 9 级风时船舶离开码头设计。

5.5 滚装、客运码头特殊要求

5.5.1 滚装码头港址宜选在陆域交通方便、易于集散的地点。

5.5.2 滚装码头宜选在掩护条件较好、水流较缓的水域。

5.5.3 滚装码头的布置应根据自然条件、设计船型尺度、工艺要求和接岸设施型式等因素综合分析确定，水域布置应便于船舶进出港及靠离泊作业，陆域布置应便于滚装车辆的集散和乘客上下船。

5.5.4 滚装码头根据设计船型的船跳板类型、吨级和自然条件，可采用艉或艏斜跳板式、艉或艏直跳板式和舢跳板式的布置形式。

5.5.5 采用斜跳板布置的滚装码头，泊位长度的计算应符合下列规定。

5.5.5.1 单个泊位布置（图 5.5.5-1），其长度可按下列公式计算：

$$L_b = L + L_r + L_j + d \quad (\text{当 } L_r + L_j > d \text{ 时}) \quad (5.5.5-1)$$

$$L_b = L + 2d \quad (\text{当 } L_r + L_j \leq d \text{ 时}) \quad (5.5.5-2)$$

式中 L_b ——泊位长度（m）；

L ——滚装船总长（m）；

L_r ——船跳板在顺岸码头方向上的投影长度（m）；

L_j ——接岸设施在顺岸码头方向上的投影长度（m），根据港址水位差、接岸设施的类型和车辆的转弯半径等确定；

d ——富裕长度（m），采用表 5.4.19 中的数值。

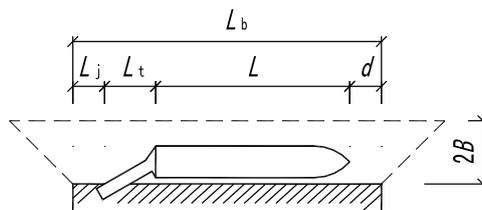


图 5.5.5-1 斜跳板滚装码头单个泊位布置

5.5.5.2 艉斜跳板多个泊位连续布置 (图 5.5.5-2), 其长度可按下列公式计算:

$$\text{左端部泊位 } L_b=L+L_r+L_j+0.5d \quad (\text{当 } L_r+L_j>d \text{ 时}) \quad (5.5.5-3)$$

$$L_b=L+1.5d \quad (\text{当 } L_r+L_j\leq d \text{ 时}) \quad (5.5.5-4)$$

$$\text{右端部泊位 } L_b=L+L_r+1.5d \quad (5.5.5-5)$$

$$\text{中间泊位 } L_b=L+L_r+d \quad (5.5.5-6)$$

式中 L_b ——泊位长度 (m);

L ——滚装船总长 (m);

L_r ——船跳板在顺岸码头方向上的投影长度 (m);

L_j ——接岸设施在顺岸码头方向上的投影长度 (m), 根据港址水位差、接岸设施的类型和车辆的转弯半径等确定;

d ——富裕长度 (m), 采用表 5.4.19 中的数值。

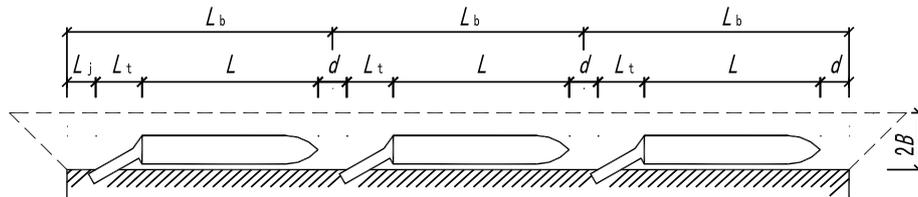


图 5.5.5-2 艉斜跳板滚装码头多个泊位连续布置

5.5.6 采用直跳板布置的滚装码头, 单个泊位布置 (图 5.5.6), 其长度可按下列公式计算并不应小于 1.2 倍船长。

$$L_b=L+L_r+L_j+d \quad (5.5.6)$$

式中 L_b ——泊位长度 (m);

L ——滚装船总长 (m);

L_r ——艉或船外端至码头接岸设施外端的长度 (m);

L_j ——接岸设施在顺岸码头方向上的投影长度 (m), 根据港址水位差、接岸设施的类型和车辆的转弯半径等确定;

d ——富裕长度 (m), 采用表 5.4.19 中的数值。

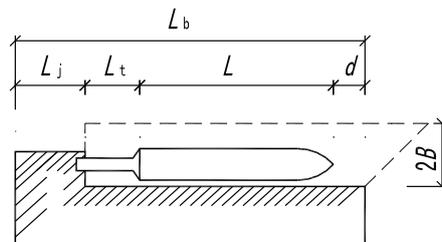


图 5.5.6 直跳板滚装码头单个泊位布置

5.5.7 对 3000GT 及以下的直跳板滚装船码头, 风、浪、流条件较好时, 可采用丁靠

的布置形式，泊位长度的计算应符合下列规定。

5.5.7.1 单个泊位布置（图 5.5.7-1），其长度按下式计算：

$$L_b=3B \quad (5.5.7-1)$$

式中 L_b ——泊位长度（m）；

B ——滚装船型宽（m）。

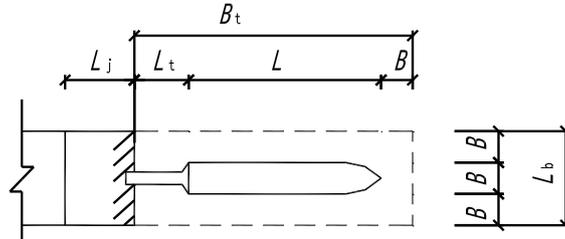


图 5.5.7-1 直跳板滚装码头丁靠单个泊位布置

5.5.7.2 多个泊位连续布置（图 5.5.7-2），其长度可按下列公式计算：

$$\text{端部泊位} \quad L_b=2B+0.5d_B \quad (5.5.7-2)$$

$$\text{中间泊位} \quad L_b=B+d_B \quad (5.5.7-3)$$

式中 L_b ——泊位长度（m）；

B ——滚装船型宽（m）；

d_B ——船舶间富裕宽度（m），不宜小于 1 倍设计船型型宽。

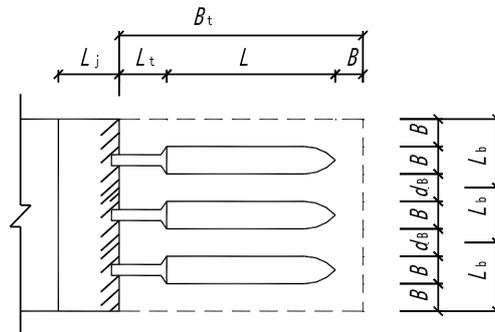


图 5.5.7-2 直跳板滚装码头丁靠多个泊位连续布置

5.5.8 采用舢跳板布置的滚装码头，泊位长度的计算应符合下列规定。

5.5.8.1 单个泊位布置（图 5.5.8-1），其长度可按下式计算：

$$L_b=L+2d \quad (5.5.8-1)$$

式中 L_b ——泊位长度（m）；

L ——滚装船总长（m）；

d ——富裕长度（m），采用表 5.4.19 中的数值。

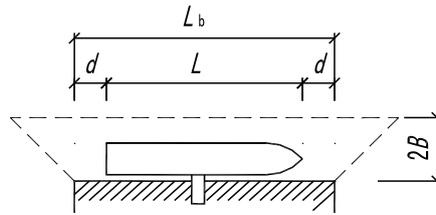


图 5.5.8-1 舢跳板滚装码头单个泊位布置

5.5.8.2 多个泊位连续布置 (图 5.5.8-2), 其长度可按下列公式计算:

端部泊位 $L_b=L+1.5d$ (5.5.8-2)

中间泊位 $L_b=L+d$ (5.5.8-3)

式中 L_b ——泊位长度 (m);

L ——滚装船总长 (m);

d ——富裕长度 (m), 采用表 5.4.19 中的数值。

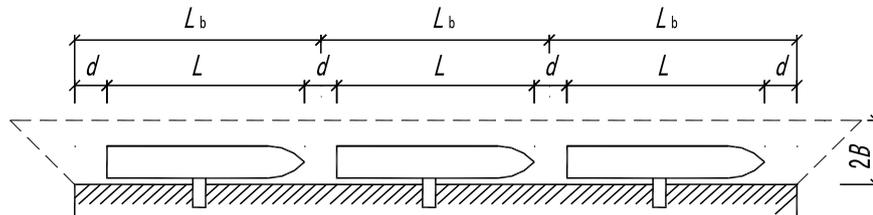


图 5.5.8-2 舢跳板滚装码头多个泊位连续布置

5.5.9 滚装码头采用墩式布置 (图 5.5.9) 时, 码头宜设置两个主靠船墩, 必要时可增设一个辅助靠船墩, 两个主靠船墩中心间距可取设计船长的 30%~45%, 辅助靠船墩靠接岸设施一侧的端线宜与设计代表船型艏或艉部齐平。

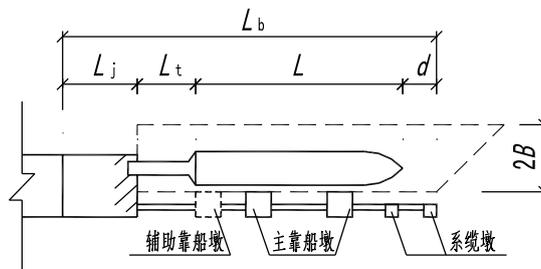


图 5.5.9 靠船墩的布置

5.5.10 汽车滚装码头的前沿高程根据船型尺度、工艺等因素经论证后可适当降低。

5.5.11 码头前沿停泊水域宽度应根据滚装作业要求确定。水域布置采用图 5.5.5-1、图 5.5.5-2、图 5.5.6、图 5.5.8-1 和图 5.5.8-2 的形式, 码头前沿停泊水域宽度可取码头前 2 倍设计船型型宽, 有特殊作业要求时, 可适当加宽; 采用图 5.5.7-1 和图 5.5.7-2 所示的丁靠布置形式, 其宽度可按下列公式计算:

$$B_t=L+L_t+B \quad (5.5.11)$$

式中 B_t ——码头前沿停泊水域宽度 (m);

L ——滚装船总长 (m);

L_r ——艏或艉外端至码头接岸设施外端的长度 (m);

B ——滚装船型宽 (m)。

5.5.12 对定点班轮滚装码头, 船舶回旋水域和进港航道设计水深宜从设计低水位起算。

5.5.13 港口客运站址应选在靠近城镇及交通便利的地区, 并应具有良好的供水、供电和通信等外部条件。

5.5.14 港口客运站址与危险品、有毒品、粉尘等污染物作业场地的防护距离应符合环境保护、安全和卫生等有关规定。

5.5.15 客运码头宜集中布置, 亦可根据航线、船型、码头岸线水深等情况分散布置。

5.5.16 客运码头应满足客船靠泊、离泊、停泊等作业要求, 并应设置安全、方便的旅客上、下船设施。

5.6 装卸危险货物码头特殊要求【整节条文修订】

5.6.1 港口危险货物危险性分类应符合下列规定。

5.6.1.1 港口危险货物的危险性或最主要危险性应按《危险货物分类和品名编号》(GB 6944) 划分为九个类别。

5.6.1.2 港口装卸或存储的油气化工类危险货物尚应按《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158) 进行火灾危险性划分。

5.6.1.3 港口存储的危险货物尚应按《建筑设计防火规范》(GB 50016) 进行火灾危险性划分。

【修订说明】

本条港口危险货物的危险性分类主要基于联合国《关于危险货物运输的建议书规章范本》、国际海事组织《国际海运危险货物规则》(IMDG) 所确立的分类标准, 我国的《危险货物分类和品名编号》(GB 6944)、《危险物品名表》(GB 12268) 也均是基于《规章范本》和 IMDG, 国际国内法源一脉相承。

根据《规章范本》和 IMDG 规定, 危险货物具有的危险性或最主要危险性分为 9 个类别, 分别为第 1 类~第 9 类。其中第 1 类、第 2 类、第 4 类、第 5 类和第 6 类再分成项别, 具体类别和项别表详见下表所示。

类别/项别	说 明
第 1 类:	爆炸物
- 第 1.1 项	有整体爆炸危险的物质和物品
- 第 1.2 项	有迸射危险但无整体爆炸危险的物质和物品
- 第 1.3 项	有燃烧危险并有局部爆炸危险或局部迸射危险或兼有这两种危险、但无整体爆炸危险的物质和物品
- 第 1.4 项	无重大危险的爆炸物质和物品
- 第 1.5 项	有整体爆炸危险的非常不敏感物质

- 第 1.6 项	无整体爆炸危险的极端不敏感物品
第 2 类:	气体
- 第 2.1 项	可燃气体的
- 第 2.2 项	不可燃无毒气体
- 第 2.3 项	有毒气体
第 3 类:	易燃液体
第 4 类:	易燃固体; 易于自燃的物质; 遇水放出易燃气体的物质
- 第 4.1 项	易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品
- 第 4.2 项	易于自燃的物质
- 第 4.3 项	遇水放出易燃气体的物质
第 5 类:	氧化性物质和有机过氧化物
- 第 5.1 项	氧化性物质
- 第 5.2 项	有机过氧化物
第 6 类:	毒性物质和感染性物质
- 第 6.1 项	有毒物质
- 第 6.2 项	感染性物质
第 7 类:	放射性物质
第 8 类:	腐蚀性物质
第 9 类:	其他危险物质及物品

在此基础上,同步指出了油气化工类和库场存放的危险货物的火灾危险性分类,要分别执行的相关国家标准和行业标准。

5.6.2 装卸危险货物码头的设计应执行下列设计标准。

5.6.2.1 油气化工码头的设计,除应执行本规范外,尚应符合国家现行标准《石油库设计规范》(GB 50074)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)和《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158)等的有关规定。

5.6.2.2 危险货物集装箱堆场的设计,除应执行本规范外,尚应符合《港口危险货物集装箱堆场安全作业规程》(GBT 36029)、《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176-2020)和《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT 397)(规范将更新为《港口作业安全要求 第 3 部分:危险货物集装箱装卸》(GB),已报审待发布)等现行国家标准的有关要求。

5.6.2.3 装卸危险货物码头建构筑物、仓库及有关设施的设计,尚应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)等的有关规定。

5.6.2.4 装卸第 7 类放射性物质危险货物、非包装类散装固体危险货物、非包装类植物油货物码头,应结合实际需求开展专项设计,并应符合国家现行相关标准的规定。

【修订说明】

本条 5.6.2.1~5.6.2.3 款分别针对油气化工类码头、危险货物集装箱堆场和作业危

险货物码头建构筑物、仓库及有关设施的设计，提出了需要执行的规范和标准。

根据本次局部修订工作大纲范围，不包含第 7 类放射性物质危险货物、非包装类散装固体危险货物、非包装类植物油货物，本规范亦未对上述类别危险货物开展相关专项研究。综合考虑实际工程需求，提出结合实际需求开展专项设计，并应符合国家现行相关标准规定的总体要求。

5.6.3 装卸危险货物码头的平面布置，应符合下列规定。

5.6.3.1 装卸危险货物码头应根据码头等级和危险性，结合具体条件，以保证安全、有利于应急处置为原则合理布置，并应设置防火、防泄漏和防止事故扩大蔓延的安全设施。

5.6.3.2 装卸危险货物的码头应与人口密集的区域保持必要的安全距离。

5.6.3.3 可通过空气流动引起扩散危害的危险货物码头不宜布置在人口密集区域等敏感区域的全年常风向的上风侧，装卸易燃、易爆的危险货物码头不宜布置在明火或散发火花地点的全年常风向的下风侧，且不应布置在窝风地带。

【修订说明】

对于可通过空气流动引起扩散危害的危险货物码头布置的风频风向位置，国标《石油库设计规范》(GB 50074)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)的说法相对更合理，表述上进行协调统一。

5.6.3.4 装卸危险货物的码头宜布置在港口的边缘区域。

5.6.3.5 装卸危险货物码头的船舶回旋水域宜避免占用航行密度较大的公用航道，受水域条件限制时，应进行专项论证。

5.6.3.6 相邻设施为石油化工企业、军事设施、机场或核电站等，对装卸危险货物码头的安全距离有特殊要求时，应按有关规定执行。

5.6.3.7 危险货物堆场及储罐设施应尽量集中布置，并与其他设施之间适当设置空地等隔离带。

5.6.3.8 装卸危险货物码头、危险货物堆场及储罐设施应按国家有关规定配置相应的消防设施和安全设施。

5.6.3.9 可燃液体的储罐区、陆域装卸区及危险货物仓库区应设环形消防车道；受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。

【条文说明补充】

本条参考《石油库设计规范》(GB 50074)和《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)相关规定，环形道路便于消防车从不同方向迅速接近火场，并有利于消防车的调度。但对于布置于山丘地区的港区，因受地形条件限制，全部设置环形道路需要开挖大量土石方，很不经济。因此，在局部困难地段，也可设置能满足最大消防车辆回车用场地的尽头式消防车道。根据行业反馈，补充说明装卸区主要是指陆域罐区的装卸车区。

5.6.3.10 装卸危险货物码头应设置疏散通道。

5.6.3.11 装卸危险货物码头后方库场区主要出入口不宜少于两个，且宜位于不同方位。

【修订说明】

此款引自《石油库设计规范》(GB 50074)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)，原意为后方储罐区、园区主要出入口不宜少于两个，本次修订明确使用范围。

5.6.3.12 装卸危险货物码头的入口处及有爆炸危险场所的入口处应设置消除人体静电的装置。

5.6.3.13 装卸危险货物码头的铁路装卸区宜布置在港区的边缘地带。港口的专用铁路线不宜与石油库出入口的道路相交叉。

5.6.3.14 装卸危险货物码头的汽车装卸区应布置在港区面向公路的一侧，宜设围墙与其他各区隔开，并应设单独出入口。

5.6.3.15 装卸危险货物码头的行政管理区宜设围墙或围栏与其他各区隔开，并应设单独对外的出入口。

5.6.3.16 装卸易燃易爆危险货物的泊位与明火或散发火花场所的防火间距不应小于 50m。

5.6.3.17 陆上与装卸作业无关的其他设施与装卸危险货物码头的间距不应小于 40m。

5.6.4 危险货物数量较大且货源稳定时，宜设置专用危险货物码头。危险货物装卸数量较少时，其装卸作业可与港区其他非危险货物码头混合使用，但应采取必要的安全措施，并应符合下列规定。

【修订说明】

本条原条文对装卸危险货物其他危险品码头的布置要求作了原则性的规定，提出对装卸其他危险品货物，当货运量不大时，通常不设置专用码头，都是与港区其他泊位混合使用；当货运量大，货源稳定时，则可设置专用码头。根据行业反馈，本条在执行中缺少具体量化的可操作性规定。为此，本规范针对普通码头兼顾装卸少量危险货物的情况，开展了《装卸危险货物码头特殊要求》专题研究，全面总结了国外和国内港口危险货物运输的法源、法规与标准的形成历程和体系构成，从法源同源性的角度构建了我国港口危险货物分别按九类危险性、物料火灾危险性和单体火灾危险性分类的三大分类体系。在此基础上，从计算原理、安全影响程度、适用范围等方面综合分析了国际标准的适用性和局限性，并结合我国国情，提出了适用于我国港口普通码头兼做危险货物运输的部分技术限制要求。

5.6.4.1 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944) 中 1.1 项、1.2 项、1.5 项、1.6 项爆炸品和硝酸铵类、次氯酸钙类危险货物应直装直取，不准在港内储存、滞留。

【修订说明】

本款与《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT397) (规范即将更新为《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱装卸》(GB)，目前已报批) 主要内容基

本保持一致。

直装直取是限时措施的一种，一方面需考虑各项爆炸品的危险性，另一方面需考虑货物通关所需时间的不确定性。基于危险性考虑，1.1、1.2、1.5 和 1.6 项以及硝酸铵类、次氯酸钙类危险货物，原则上不在港区堆存、滞留。关于直装直取运输危险货物的车辆在港滞留时长，受多种因素影响如等待船舶靠泊时间、等待装卸前准备时间以及外部交通管制引起的等待时间等，难以精确控制，国外标准和多个港口对此的规定相对偏向总控，即规定运输车辆进港至装卸后离港的总时长，限时 2 小时内完成。国内港口目前对此规定各不相同，如部分港口装卸量相对偏大，则总体偏向于定性控制，即直装直取，接续完成，并不按有限时间进行要求。

5.6.4.2 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944) 中第 1 类危险货物在普通码头装卸的限量、限距应满足表 5.6.4-1 和表 5.6.4-4 的规定。

普通码头单船兼顾装卸 1.1、1.5 和 1.6 项危险货物的限量/限距 表 5.6.4-1

爆炸物净药量 (NEQ) t	1.1、1.5 和 1.6 项	
	至保护目标的安全距离 (m)	至相邻泊位的船舶净间距 (m)
0.025	65	30
0.05	80	40
0.1	105	50
0.2	130	65
0.3	150	75
0.4	165	80
0.5	175	85
1	220	110
1.5	255	125
2	280	140
2.5	300	150
3	320	160
...

普通码头单船兼顾装卸 1.2 项危险货物的限量/限距 表 5.6.4-2

爆炸物净药量 (NEQ) t	1.2 项	
	至保护目标的安全距离 (m)	至相邻泊位的船舶净间距 (m)
NEQ ≤ 0.2	55	30
0.3	70	35
0.4	85	45
0.5	100	50
1	150	75
1.5	190	95
2	210	105

爆炸物净药量 (NEQ) t	1.2 项	
	至保护目标的安全距离 (m)	至相邻泊位的船舶净间距 (m)
2.5	220	110
3	225	115
4	235	120
5	245	125
7.5	265	135
10	280	140
15	300	150
...

普通码头单船兼顾装卸 1.3 项危险货物的限量/限距 **表 5.6.4-3**

爆炸物净药量 (NEQ) t	1.3 项	
	至保护目标的安全距离 (m)	至相邻泊位的船舶净间距 (m)
NEQ≤2	50	25
2.5	80	40
3	90	45
4	100	50
5	110	55
7.5	125	60
10	140	70
15	160	80
20	175	85
25	185	90
30	200	100
40	220	110
50	240	120
75	275	135
100	300	150
...

普通码头单船兼顾装卸 1.4 项危险货物的限量/限距 **表 5.6.4-4**

爆炸物净药量 (NEQ) t	1.4 项	
	至保护目标的安全距离 (m)	至相邻泊位的船舶净间距 (m)
NEQ≤40	10	5
50≤NEQ≤250	20	10

注：①单船装卸限量是指船舶载运的在码头装卸和在船上过境中转的包装类危险货物的总量。净药量介于相邻分档间的爆炸物对应的安全距离和船舶净间距可通过线性插值得到。

②爆炸物净药量系指爆炸品中含有的爆炸性物质的质量,不含货物自身非爆炸性物质和包装物的重量,可根据货物的技术规格指标、货物包装等情况具体确定。

③若船舶上载有不同项别的爆炸物,则总的净药量应按最严格的项别计。

④若第 1 类危险货物(1.4S 除外)与乳化-前驱物同时装卸,则所有货物均应视为第 1 类。

⑤若硝酸铵与第 1.1、1.5 或 1.6 项爆炸物同时装卸,则应在爆炸物净药量总量中加入 50%的硝酸铵量。

⑥保护目标主要包括住宅、公共建筑、学校、医院、办公场所、作业场所等人员聚集的各类建筑物或公共开放场地等。安全距离是指码头设计船型在泊时船舶外轮廓线与保护区结构物外轮廓之间的最小直线距离。船舶净间距是指相邻泊位设计船型船舶间的最小净距。

⑦至公路、铁路、公路桥梁、铁路桥梁的安全距离可参照相邻泊位船舶净间距要求。

⑧表中“…”是指对实际有更大的运输需求的码头,经论证,可在遵循相同的量距对应关系条件下,适当放宽。

【修订说明】

国外港口关于 1 类危险货物的安全装卸管理,已形成了较为成熟和系统的操作细则,根据调研类比,部分国家标准如澳标和主要港口在 1 类危险货物装卸方面均采用按量分档限距标准,即根据装卸物净药量的安全影响范围界定距保护区的安全距离,且国家标准和港口企业标准执行的控制指标基本一致。

规范编写组综合对比了澳大利亚标准《The handling and transport of dangerous cargoes in port areas》(AS 3846)和《民爆物品工程设计安全标准》(GB 50089),并采用联合国《国际弹药技术指南》(IATG)提供的事故后果法(Q-D 计算方法)进行了类比和分析,分别计算相当量 TNT 的爆炸品对应的伤害半径、安全距离。在此基础上同步类比国外主要港口 1 类危险货物装卸操作规定,并对照我国相关标准规范进行比较分析,提出我国港口普通码头兼顾装卸第 1 类危险货物的限量和限距规定。

对第 1 类危险货物在普通码头的装卸,总体上控制以“少量”为主。在具体限制指标的制定上,主要参考我国港口 1 类危险货物运输量现状和普通码头水陆域布置常规尺度情况,一般以不影响现有码头的总平面布置为原则,依据量距对应关系,确定规范中建议的相关限量和限距指标。

本规范提出针对普通码头兼顾装卸第 1 类包装危险货物的限量/限距规定,是在现阶段条件下提出的满足港口企业实际运输需求的阶段性要求。考虑 1 类危险货物发生危险的成因较为复杂,与管理水平、运营水平、储存环节条件等密切相关,综合考虑国内运输的需求现状和管理条件,专题研究部审会上专家建议现阶段适度放开,以基本不影响现有码头总平面布置为原则对量距档位上限进行划定。未来,随

着需求提升和技术发展，以及对装卸作业安全管控经验的不断积累，在各方面条件更加成熟后再对运输量距档位研究进一步扩充提升。

从客观角度，按上述方式核定的量距档位上限值相较于澳标规定的 250t 上限值是较小的，但基本能满足我国港口现状绝大多数港口的作业需要。对于空间条件相对富裕的港口，该上限值是明显偏低的，如个别港口实际有更大的运输需求，经论证，可在遵循相同的量距对应关系条件下，适当放宽。

5.6.4.3 对于超出表 5.6.4-1~表 5.6.4-4 规定数量的 1 类危险货物，应在符合相关要求的专用泊位装卸。普通泊位在开展风险评估，采取必要措施，并征求港口相关管理部门同意后，可在特定时间作为临时专用泊位装卸。

【修订说明】

对于普通泊位和专用泊位的概念，主要在澳标 AS3846 有所体现，均是针对危险货物的装卸而言的。普通泊位系指一般货运船舶的泊位，主要是指集装箱泊位、多用途泊位、件杂货泊位、通用泊位等在常规货种基础上有条件从事少量包装类危险货物装卸的非油气化工类泊位。专用泊位系指为装卸危险货物而专门指定、充分分隔且受管控的泊位，可以是油气化工类泊位，也可以普通泊位但专门作为危险货物装卸使用的泊位。

5.6.4.4 1.3 项、1.4 项危险货物及除 1 类爆炸品外的包装类易燃易爆危险货物的装卸和储存要求尚应经相关论证或评价确定。除上述危险货物以外的其他危险货物，在港内作业及存放时间不宜超过 7d。

【修订说明】

根据规范本次专题调研，国内外很多港口对 1.3 项、1.4 项危险货物是允许在堆场堆存的，1.3 项一般需要开展安全风险评价，相关规定多为限时规定，即堆存不超过 72h，1.4 项多数危险性相对较低，国内外一般限时为 5~7 天左右。对于上述限时的规定，也非绝对强制性要求，对于因口岸部门通关原因造成超过限制时间的，港口根据实际情况另行考虑相关管理措施。1.3 项危险货物主要以烟花爆竹类货物为主，1.4 项则主要以小型烟花爆竹、体育赛事发令枪等危险性低的货物为主，考虑上述货物主要以国内内支线转枢纽海港中转装船，再统一大批量发往国外的出口模式，统一对上述货物进行限量规定易对港口未来发展产生制约，也不利于港口根据自身实际条件制定属地化管控方案。因此，本规范提出对 1.3 项和 1.4 项，在满足 5.6.4.2 款装卸要求的基础上，其他堆存要求通过相关论证或评价来确定。

根据《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT 397)，易燃易爆危险货物包括《危险货物分类和品名编号》(GB 6944)中第 1 类爆炸品、第 2.1 项易燃气体和第 2.3 项中毒性气体中兼有易燃气体、第 3 类包装类别 I 和 II 的易燃液体、第 4.1 项包装类别 I 的易燃固体和自反应物质、第 4.2 项易自燃物质、第 4.3 项中包装类别 I 的遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项中包装类别 I 的氧化物质、第 5.2 项有机过氧化物。这些特殊指出的类别，与澳标中关于易燃易爆危险货物的分类基本一致，涵盖更全。

考虑上述类别的货物易燃易爆的特性，其装卸和储存要求也需要通过开展相关论证或评价确定。

前文说明中提到的包装类别，源于联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》、国际海事组织《国际海运危险货物规则》（IMDG）规定，除第 1 类、第 2 类、第 5.2 类、第 6.2 类、第 7 类和第 4.1 类自反应物质以外的其他所有物质，按其所呈现的危险性程度分为三个包装类：

包装类 PG I：具有高度危险性的物质；

包装类 PG II：具有中度危险性的物质；

包装类 PG III：具有低度危险性的物质。

根据规范课题组调研，对于除上述危险货物以外的其他危险货物，一般没有爆炸性危害，各港实际装卸量均较大，且未来预测发展量呈不断增加趋势。国外相关标准对 2~9 类危险货物（硝酸铵和次氯酸钙、7 类除外）码头装卸也基本没有限量限距的要求。同时，码头作为作业环节中停留时间较短的装卸场所，事故风险相对要低，从现有运营实践来看，各码头公司在码头危险货物装卸环节上都比较重视，采取的安全管控措施基本都比较到位，尚未发生过装卸环节的重大安全事故。因此，规范不再从技术标准角度提出上述货物的限量限距要求。但考虑其属性仍未危险货物性质，参照国内外常规惯例，提出堆存 7 天的非绝对限时要求，与国内各港实际作业情况基本符合。

5.6.4.5 装卸第 2.1 项的整船载运液化天然气可移动罐柜，尚应符合《整船载运液化天然气可移动罐柜安全运输要求（试行）》的相关规定。

5.6.4.6 装卸第 7 类放射性物质危险货物码头的特殊要求应经专项论证确定。

【修订说明】

对于第 7 类放射性危险货物，本次修订工作大纲未包含，也未针对性开展相关的论证工作，因此实际工程中对装卸 7 类货物的码头特殊要求，应通过开展专项论证确定。

5.6.4.7 硝酸铵、次氯酸钙等特殊危险货物在普通码头的装卸量，应符合表 5.6.4-5 的规定并经安全评价确定。

普通码头单船兼顾装卸硝酸铵或次氯酸钙的限量

表 5.6.4-5

采用以下方式包装的硝酸铵（UN 1942、2426 和 3375）、硝酸铵基化肥（UN 2067、UN2071）以及和次氯酸钙（UN 1748 和 2880）	最大总量 t
（a）货运集装箱	400
（b）其他容器（包括散装中型散货箱）	150

注：①UN0022 硝酸铵尚应满足 1.1 项爆炸品的相关限制要求。

②其他包装形式的硝酸铵和次氯酸钙需按 1 类爆炸物计，并同时征求相关监管部门的意见。

③最大总量指船舶运载的在码头装卸和在船上滞留中转的硝酸铵或次氯酸钙的

总量。

5.6.4.8 在普通码头装卸硝酸铵、次氯酸钙等特殊危险货物，应开展风险安全评价，并采用事故后果法计算距防护目标的安全距离。

【修订说明】

“硝酸铵”和“次氯酸钙”按《国际海运危险货物规则》中的相关货类分类执行。本条提出限量标准与《国际海运危险货物规则》规定的限量要求一致，也与国外主要港口安全作业管理规定的要求相一致。

硝酸铵包含多个种类，危险性上分属于 1.1 项、5.1 项和 9 类，硝酸铵基化肥则是一种大宗货物。国内各港近年来硝酸铵类货物的装卸记录较少。本规范的“硝酸铵”指《国际海运危险货物规则》中列为第 1.1 项的固体爆炸品（UN0022），第 5.1 类的硝酸铵和硝酸铵基化肥（UN1942、2067、2426 和 3375）和第 9 类的硝酸铵（UN2071）。

硝酸铵货种分类

联合国 编号 UN	类别或项别	包装类别	指标		
			物理状态（20℃）	硝酸铵含量 ω /%	可燃物质含量 ω /%
0222	1.1D	—	固体	—	>0.2
1942	5.1	III	固态硝酸铵	—	≤0.2
2067	5.1	III	固态硝酸铵	≥90	≤0.2
2067	5.1	III	固态硝酸铵	70~90	—
2067	5.1	III	固态硝酸铵	80~90	≤0.4
2067	5.1	III	硝酸铵与硫酸铵混 合固态化肥	45~70	≤0.4
2071	9	III	固态化肥	≤70	≤0.4
2071	9	III	固态化肥	≤45	—
2426	5.1	—	热浓溶液	>80	>0.2
3375	5.1	II	退敏乳液爆破炸药 的中间体	60~85	2~8
3375	5.1	II	退敏悬浮体、凝胶爆 破炸药的中间体	60~85	2~15

注：在确定硝酸铵含量时，所有硝酸离子，只要混合物中存在等效分子的铵离子，都算作硝酸铵。

其中，澳标 AS 3846 中将 9 类的 UN2071 作为 5.1 项管理，考虑国内港口安全形势和实践做法，本规范亦将 UN2071 纳入 5.1 类硝酸铵管理。

本规范的“次氯酸钙”指《国际海运危险货物规则》中列为第 5.1 类的次氯酸钙（UN1748、2208 和 2880、3485、3486、3487）。AS 3846 中仅对 UN1748 和 UN2880 提出了限量规定，而西澳大利亚的 2007 年《危险货物安全（储存和装卸或非爆炸物）条例》则将 UN1748、2208、2880、3485、3486 和 3487 的次氯酸钙均认定为“爆炸危险品”。综合考虑，本专题上述六种类别的次氯酸钙均按 5.1 类措施管理。

次氯酸钙货种分类

联合国 编号 UN	类别或 项别	包装类别	货种名称
1748	5.1	II	次氯酸钙, 干的, 或次氯酸钙混合物, 干的, 含有效氯大于 39% (有效氧 8.8%)
2208	5.1	III	次氯酸钙混合物, 干的, 含有效氯 10%-39%
2880	5.1	II 或 III	水合次氯酸钙, 或水合次氯酸钙混合物, 含水 5.5%~16%
3485	5.1	II	次氯酸钙, 干的, 腐蚀性, 或次氯酸钙混合物, 干的, 腐蚀性, 含有效氯大于 39% (有效氧 8.8%)
3486	5.1	III	次氯酸钙混合物, 干的, 腐蚀性, 含有效氯 10%-39%
3487	5.1	II 或 III	水合次氯酸钙, 腐蚀性, 或水合次氯酸钙混合物, 腐蚀性, 含水不低于 5.5% 但不高于 16%

根据调研, 国内对硝酸铵或次氯酸钙的装卸也没有统一的安全定量规定。目前, 应急管理部组织中国安全生产科学研究院正在开展硝酸铵的相关研究, 后续将密切跟踪相关研究进展, 及时协调相关要求。

综合考虑国内水运运输需求的实际情况, 本此修订对硝酸铵、次氯酸钙在泊位单船装卸的最大总量, 采用和澳标 AS 3846 标准相同的限量值。

此外, AS 3846 中提出, 除了码头装卸的限量标准外, 作业船舶上最多还可以存留 1000t 的符合包装要求的过境硝酸铵或次氯酸钙, 并应遵守港口管理部门指定的所有特殊要求。根据调研, 国内相关港口尚未有如此大量的中转硝酸铵或次氯酸钙。从全球安全事故统计来看, 硝酸铵或次氯酸钙在世界上多次发生安全事故, 危害性较大, 考虑其爆炸成因较为复杂, 与管理水平、运营水平、储存环节条件等密切相关, 综合考虑国内运输的需求现状和管理条件, 现阶段拟适度放开, 参照澳标规定控制单船装卸总量, 但暂不允许船上同步留存过境的硝酸铵或次氯酸钙。远期待各方面条件更加成熟后再统一放开。

同时, 由于硝酸铵和次氯酸钙类危险货物种类较多, 不同货种间理化性质差异也较大, 难以统一规定限距要求, 港口有作业需求时, 应通过开展定量风险评估具体确定。

5.6.5 油气化工泊位与其他货种码头的船舶净间距应符合下列规定。

5.6.5.1 油气化工码头与其他货种码头的防火间距不应小于表 5.6.5 的规定。

油气化工泊位与其他货种码头的防火间距 (m)

表 5.6.5

码头类型 \ 危险性类别	火灾危险性	
	甲、乙类	丙类
客运码头	300	
其他货种码头	150	50 (150)

注: ①防火间距是指油气化工泊位与其他货种泊位设计船型船舶间的最小净距;

②500 吨级以下油气化工泊位与其他货种泊位防火间距可取表中数值的 50%

③液化天然气泊位、液化烃泊位与客运泊位的防火间距按本表执行, 与其他货种泊位的防火间距则应按照 5.6.5.2 款执行;

【条文说明】

本款引自现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS158)。油气化工码头防火间距的确定因素较复杂，首先考虑为防止和减少油气化工码头和在泊船舶火灾的发生，与周边码头、船舶及陆上相关设施要有一定的间隔；其次要考虑码头及船舶自身泄漏、火灾及爆炸对周边码头、船舶及陆上相关设施的影响；还要结合火灾案例考虑事故情况下的消防救援空间等。《油气化工码头设计防火规范》制定过程中，开展了油品码头泄漏及火灾模型试验及案例专题研究工作，采用数值模拟方法对码头典型事故状态下的油品泄漏扩散、池火及管道爆炸进行模拟，分析泄漏扩散范围、热辐射范围和爆炸影响范围，对码头安全和防火间距进行量化分析。同时还对我国近年来建设的油品、液体化学品、液化烃和液化天然气码头的防火间距安全评估进行了分类统计。综合上述分析，结合国家现行有关标准提出油气化工码头相关防火间距。

5.6.5.2 液化天然气泊位、液化烃泊位与油气化工品以外的其他货种泊位的防火间距，不应小于 200m。

5.6.5.3 甲类油气化工泊位与工作船舶泊位防火间距不应小于 150m，乙类油气化工泊位与工作船舶泊位防火间距不应小于 100m，丙类油气化工泊位与工作船舶泊位防火间距不应小于 50m。对于油气化工码头附属的工作船停靠泊位，在采取等同生产泊位和船舶防火措施的前提下，防火间距可不受限制。

【条文说明】

根据监管经验，按照码头防火等级对港区工作船专用泊位的防火间距做出相应规定。油气化工码头的工作船是指处于生产准备值班状态或停靠泊位状态的消防船和拖消船。

5.6.5.4 油气化工泊位与除工作船舶泊位之外的非生产性泊位的防火间距可按照与其他货种泊位的防火间距要求执行，与海事基地等水上保障系统基地的防火间距可按照客运泊位要求执行。

5.6.6 相邻油气化工泊位的船舶净间距应符合下列规定。

5.6.6.1 两相邻的油品或液体化学品泊位之间的船舶净间距不应小于表 5.6.7 规定的数值。

相邻油品或液体化学品泊位的船舶净间距 表 5.6.7

设计船长 L (m)	$L \leq 110$	$110 < L \leq 150$	$150 < L \leq 182$	$182 < L \leq 235$	$L > 235$
船舶净间距 (m)	25	35	40	50	55

注：①船舶净间距系指相邻油气化工泊位设计船型船舶间的最小净距；

②相邻泊位设计船型不同时，其间距应按船长较大者计算。

5.6.6.2 两相邻的液化天然气、液化烃泊位或液化天然气泊位与液化烃泊位之间，其船舶净间距不应小于 0.3 倍最大设计船长，且不得小于 35m。两相邻泊位的首、尾

系缆墩可共用，但快速脱缆钩或系船柱应分别设置。

5.6.6.3 液化天然气、液化烃泊位与油品或液体化学品泊位相邻布置时，其船舶净间距不应小于 0.3 倍最大设计船长，且不得小于 45m。

5.6.6.4 码头工作平台两侧或浮码头内外档停靠船舶的船舶净间距，两个液化天然气泊位、液化烃泊位或液化天然气泊位与液化烃泊位之间的船舶净间距不应小于 60m，甲 B 类油气化工泊位间的船舶净间距不应小于 25m，乙、丙类油气化工泊位间的船舶净间距可不受限制。对于两侧装卸不同火灾危险性货物的船舶净间距，应按火灾危险性等级高的执行。

【条文说明】

船舶净间距主要考虑靠离船舶操作安全、系缆要求和作业过程中的防火间距，其相邻两泊位的净间距与设计船长有关。经调查及对相关资料分析，净间距与设计船长之比值在 0.2~0.3 为宜，同时考虑到船舶装载易燃或可燃液体，且惯性力大，船舶操纵较困难等特点，其相邻两泊位的船舶间距又需要比其他货种泊位相邻两泊位的船舶净间距加大一些较恰当，因此根据不同设计船长对船舶净间距做出规定。

5.6.7 装载危险货物船舶在港系泊时，危险货物船舶与附近通行其他船舶的航道边线的净距不宜小于 100m。

【条文说明】

为防止过往船舶对作业中的危险货物船舶带来不利影响，规定本条文。

5.6.8 液化天然气船舶停靠码头时船艏宜朝向有利于船舶紧急离开码头的方向。

【条文说明】

从操作方便和安全角度分析，船舶靠泊方向通常根据海流条件确定，以逆流方向靠泊更为有利。但液化天然气船舶的管理以安全为第一位，一旦装卸过程中发生意外事故，要保证液化天然气船舶以最快的速度离开码头。

5.6.9 火灾危险性甲、乙类油气化工码头与锚地的安全净距不应小于 1000m，火灾危险性丙类油气化工码头与锚地的安全净距不应小于 150m。

5.6.10 液化天然气船舶应急锚地与非危险品船舶锚地的安全净距不应小于 1000m。其他危险品船舶锚地与非危险品船舶锚地的安全净距不宜小于 1000m，根据该锚地船舶所承载危险品的性质和发生事故的波及范围综合分析论证后，可适当减小。

5.6.11 油气化工码头与公路桥梁、铁路桥梁、陆上储罐、建构筑物的防火间距，应按现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158) 等的有关规定执行。其中液化天然气码头与接收站储罐的防火间距尚应按现行行业标准《液化天然气码头设计规范》(JTS 165-5) 等的有关规定执行。

5.6.12 油气化工码头其他要求应符合下列规定。

5.6.12.1 火灾危险性甲、乙类的油气化工品的特级码头应设置快速脱缆装置。火灾危险性甲、乙类油气化工品的一级码头宜设置快速脱缆装置。码头防火等级的划分应按《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158) 的相关规定执行。

5.6.12.2 液化天然气码头和 25 万吨级及以上吨级油气化工码头,应设置靠泊辅助、缆绳张力监测和作业环境监测系统。

5.6.12.3 液化天然气码头应设置夜间警示灯。

【条文说明】

在行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS158)和《液化天然气码头设计规范》相关规定的基礎上,根据码头防火等级情况,分类提出码头安全附属设施配置要求。靠泊辅助系统主要对船舶靠泊时的移动速度、距离、夹角进行监测;缆绳张力监测系统主要对船舶系泊时所有缆绳的受力状况进行实时监测,并具有缆绳张力超限报警的功能;作业环境监测系统主要对船舶系泊时的风、浪、流、潮位等状况进行监测,并能在码头监控中心实时显示观测数值,当环境因素超过允许作业条件时,进行警报。

5.6.12.4 装卸火灾危险性甲、乙类危险货物的码头在雷暴天气应停止装卸作业。

5.6.13 港口危险货物集装箱堆场的防火间距和外部安全防护距离应符合下列规定。

5.6.13.1 港口危险货物集装箱堆场与港内外相关设施的防火间距应符合现行国家标准《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176)的有关规定。

5.6.13.2 港口危险货物堆场与石油库、石油化工企业间的防火间距应符合现行国家标准《石油库设计规范》(GB 50074)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)的有关规定。

5.6.13.3 港口危险货物堆场与加油、加气站的防火间距应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB 50156)的有关规定。

【修订说明】

本条主要为引出港口危险货物集装箱堆场防火间距和外部安全防护距离执行的相关规范。

5.6.13.4 堆存 1.3~1.4 项爆炸品的港口危险货物集装箱堆场,应采用事故后果算法计算外部安全防护距离,其中堆存列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的爆炸品的堆场,与外部防护目标的距离不应小于 1000m,具体应由安全评价确定。

【修订说明】

《危险化学品目录》和《危险化学品分类信息表》中有 11 个品种属于 1.3 和 1.4 项爆炸品,其危险程度相对较高。具体信息如下:

《危险化学品目录》中危险性较高的 11 种爆炸物

品名	UN 编号	危险货物分类/项	CAS 号
二亚硝基苯	UN0406	1.3	25550-55-4
二硝基邻甲苯酚钠	UN0234	1.3	/
硝化二乙醇胺火药	/	1.3	/
2, 4-二硝基苯酚钠	UN0077	1.3	1011-73-0

品名	UN 编号	危险货物分类/项	CAS 号
4, 6-二硝基邻甲苯酚钠, 干的或湿的, 按质量含水低于 15%	UN0234	1.3	2312-76-7
硝化纤维素[含乙醇≥25%]	UN0342	1.3	9004-70-0
4, 6-二硝基-2-氨基苯酚锆	UN0236	1.3	63868-82-6
4, 6-二硝基-2-氨基苯酚钠	UN0235	1.3	831-52-7
二硝基苯酚碱金属盐[干的或含水 <15% =	UN0077	1.3	/
四唑并-1-乙酸	UN0407	1.4	21732-17-2
5-巯基四唑并-1-乙酸	UN0448	1.4	/

5.6.13.5 堆存民用爆炸物品或烟花爆竹的港口危险货物集装箱堆场, 应符合现行国家标准《民用爆炸物品工程设计安全标准》(GB 50089) 或《烟花爆竹工程设计安全规范》(GB 50161) 的有关规定。

5.6.13.6 堆存第 2.1 项易燃气体、第 2.3 项毒性气体的港口危险货物集装箱堆场, 应采用定量风险评价方法计算外部安全防护距离, 具体应由安全评价确定。

5.6.13.7 同时堆存第 1 类爆炸品和第 2.1 项易燃气体、第 2.3 项毒性气体的港口危险货物集装箱堆场, 与保护目标的外部安全防护距离应取 5.6.13.4~5.6.13.6 款规定的最大值。

【修订说明】

参照《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176), 并同《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT397) 协调, 提出危险货物集装箱堆场防火间距和外部安全防护距离确定的原则和方法。

5.6.13.8 在除集装箱堆场以外的其他露天作业场所堆存的危险货物, 在满足包装形式要求基础上, 如场地各项条件能够满足或等同达到危险货物集装箱堆场相关要求时, 可参考集装箱堆场相关规定执行, 并应开展事故后果分析或风险评估。

【修订说明】

对于涉及包装类危险货物作业的其他露天堆场作业场所, 如件杂货泊位、通用泊位露天堆场作业场所, 国外标准和各相关港口对此缺少量化规定, 国内港口在法规规章与港口操作实践层面也没有建立限量、限距和限时的统一可量化规定, 研究样本不足。本此修订主要采取横向借鉴《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176)、《港口危险货物集装箱作业安全规程》(JT397) 等标准的方法, 提出等同标准的方式, 为其他普通泊位的露天堆场作业场所开展堆存作业留下一定可操作途径, 但强调了必须同步开展事故后果影响评价, 获得相关主管部门批准。

5.6.14 港口危险货物堆场应与其他堆场分开, 单独、封闭布置, 并应满足下列要求。

5.6.14.1 堆场四周应设置环形消防通道, 受布置条件等限制时, 可设尽头式消防车道。消防车道应与堆场出入口连通, 当堆场内装卸作业通道宽度满足消防车路宽度时, 可作为消防车道使用。消防车道的净宽度不应小于 5m。

5.6.14.2 堆场四周应设置隔离设施。隔离设施可采用围网、金属栅栏或实体围墙封闭，高度不宜低于 1.8m。

5.6.14.3 堆场出入口不应少于两处，出入口宽度不宜小于 5m，出入口应与场外道路通畅衔接，并设置必要的安全警示标志。

5.6.14.4 出入口处应设值班室，并应位于箱区及堆场周边排水沟外侧，值班室应至少有 1 个大门直接通向堆场外。

5.6.14.5 堆场应设置独立的污水收集系统，作业和应急救援所产生的污水应集中收集处置；应设置独立的应急处理场所，用于危险货物泄漏应急处置，应急处理场所面积应满足 45 英尺集装箱应急处置要求。

【修订说明】

参照《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176)，并同《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT397)提出平面布置方面的总体通用要求。

5.6.15 港口危险货物在集装箱堆场的堆存，应满足下列规定。

5.6.15.1 港口危险货物应根据堆存货物种类、数量设计分区定点堆放。不同类别危险货物集装箱的隔离应符合现行行业标准《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT 397)等的相关规定。

5.6.15.2 易燃易爆危险货物集装箱堆码高度不得超过两层，其他危险货物集装箱堆码高度不得超过三层。

5.6.15.3 装载 4.3 项遇水放出易燃气体物质的危险货物集装箱和需敞门运输的易产生易燃气体的集装箱，应在最上层堆码。

5.6.15.4 危险货物集装箱堆场内不得进行熏蒸作业、液化天然气罐柜充装和释放作业。

5.6.15.5 装卸易燃易爆危险货物时，作业船舶不得进行加油、加气、非陆域管道加水等作业。

【修订说明】

参照《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176)，并同《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT397)协调，提出危险货物集装箱堆场在平面布置和货物堆存方面的通用要求。

5.6.16 港内直装直取包装类危险货物(1.4S 除外)的运输车辆等待装船时，距装卸区的安全防护距离不应小于 100m。

【修订说明】

本条参照澳标和国内外港口相关的作业规程制定。

5.6 危险品码头特殊要求【原整节条文，删除】

5.6.1 危险品码头的平面布置，应符合下列规定。

5.6.1.1 危险品码头应根据码头等级和危险性，结合具体条件，以保证安全、有利

于应急处置为原则合理布置，并应设置防火、防泄漏和防止事故扩大漫延的安全设施。

5.6.1.2 危险品码头应远离海滨休闲娱乐区和人口密集的区域。

5.6.1.3 可通过空气流动引起扩散危害的危险品码头不宜布置在人口密集区域等敏感区域的全年常风向的上风侧，易燃、易爆的危险品码头不宜布置在明火或散发火花地点的全年常风向的下风侧；在山区或丘陵地区，储罐设施应避免布置在窝风地带。

5.6.1.4 危险品码头宜布置在港口的边缘地区。

5.6.1.5 相邻设施为石油化工企业、军事设施、机场或核电站等，对危险品码头的安全距离有特殊要求时，应按有关规定执行。

5.6.1.6 危险品数量较少时，其装卸作业可与港区其他码头泊位混合使用，但应采取必要的安全措施。

5.6.1.7 危险品数量较大且货源稳定时，宜设置专用危险品码头。

5.6.1.8 危险品码头的船舶回旋水域宜避免占用航行密度较大的公用航道。

5.6.1.9 危险品堆场及储罐设施应尽量集中布置，并与其他设施之间适当设置空地等隔离带。

5.6.1.10 危险品码头、危险品堆场及储罐设施应按国家有关规定配置相应的消防设施和安全设施。

5.6.1.11 可燃液体的储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道；受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。

5.6.1.12 危险品码头主要出入口不宜少于两个，且宜位于不同方位。

5.6.1.13 易燃、易爆危险品码头的入口处及有爆炸危险场所的入口处应设置消除人体静电的装置。

5.6.1.14 危险品码头的铁路装卸区宜布置在港区的边缘地带。港口的专用铁路线不宜与石油库出入口的道路相交叉。

5.6.1.15 危险品码头的汽车装卸区应布置在港区面向公路的一侧，宜设围墙与其他各区隔开，并应设单独出入口。

5.6.1.16 危险品码头的行政管理区宜设围墙或围栏与其他各区隔开，并应设单独对外的出入口。

5.6.1.17 装卸甲、乙类危险品的泊位与明火或散发火花场所的防火间距不应小于40m。

5.6.1.18 甲、乙类危险品码头前沿线与陆上储罐的防火间距不应小于50m。

5.6.1.19 陆上与装卸作业无关的其他设施与危险品码头的间距不应小于40m。

5.6.2 危险品码头的设计应执行下列设计标准。

5.6.2.1 危险品码头的设计，除应执行本规范外，尚应符合国家现行标准《石油库设计规范》（GB 50074）、《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160）和《装卸油品

码头防火设计规范》(JTJ 237)等的有关规定。

5.6.2.2 危险品码头装卸可燃气体、液体和固体的火灾危险性分类,以及爆炸危险区域的等级范围划分,应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《石油库设计规范》(GB 50074)和《装卸油品码头防火设计规范》(JTJ 237)的有关规定。

5.6.3 危险品码头与其他货种码头的船舶净间距应符合下列规定。

5.6.3.1 危险品码头与其他货种码头的船舶净间距不应小于表 5.6.3 的规定。

危险品码头与其他货种码头的船舶净间距 (m) 表 5.6.3

码头类型	危险性类别	甲、乙类	丙类
	客运码头	300	
其他货种码头		150	50 (150)

注:①船舶净间距系指危险品泊位与相邻其他泊位设计船型船舶间的最小净距;

②括号中的数值为介质设计输送温度在其闪点以下 10℃范围内危险性分类为丙类的码头与其他货种码头的船舶净间距;

③500 吨级以下危险品码头与其他货种码头船舶净间距可取表中数值的 50%;

④受条件限制布置有困难,需减小安全距离时,必须经论证后采取必要的安全措施。

5.6.3.2 装卸甲、乙类危险品泊位与锚地的距离不应小于 1000m,装卸丙类危险品泊位与锚地的距离不应小于 150m。安全距离应为停泊水域边线至锚地水域边线之间的距离。

5.6.4 相邻危险品码头的船舶净间距应符合下列规定。

5.6.4.1 两相邻危险品码头的船舶净间距不应小于表 5.6.4 规定的数值。

危险品码头的船舶净间距 表 5.6.4

设计船长 L (m)	$L \leq 110$	$110 < L \leq 150$	$150 < L \leq 182$	$182 < L \leq 235$	$L > 235$
船舶净间距 (m)	25	35	40	50	55

注:①船舶净间距系指危险品泊位与相邻其他泊位设计船型船舶间的最小净距;

②相邻泊位设计船型不同时,其间距应按吨级较大者计算。

5.6.4.2 码头装卸平台两侧或趸船内外档停靠危险品船舶的船舶净间距可不受限制,但危险性分类为甲类的危险品码头的船舶净间距不应小于 25m,液化天然气码头的船舶净间距不宜小于 60m。

5.6.5 甲、乙类危险品船舶在港系泊时,船舶与航道边线的净间距不宜小于 100m。

5.6.6 液化天然气码头与其他货种码头及设施等的安全距离尚应符合下列规定。

5.6.6.1 液化天然气码头应远离人口密集的区域,安全距离应由安全评估确定。液化天然气码头不宜布置在敏感区域的全年常风向的上风侧。

5.6.6.2 液化天然气码头操作工作平台至接收站储罐的净距不应小于 150m,其最大净距应根据液化天然气船舶船泵能力及其他经济、技术条件综合确定。

5.6.6.3 多个液化天然气泊位、液化天然气泊位与液化石油气泊位可相邻布置。液

化天然气船舶与液化石油气船舶可共用泊位。采用离岸墩式布置形式时，液化天然气泊位和液化石油气泊位可分别布置在平台两侧，但应错开靠泊和离泊操作时间。

5.6.6.4 液化天然气泊位与液化石油气泊位以外的其他货类泊位的船舶净间距不应小于 200m。

5.6.6.5 停泊在液化天然气泊位与工作船泊位的船舶间的净间距不应小于 150m。

5.6.6.6 液化天然气泊位之间或液化天然气泊位与液化石油气泊位之间的船舶净间距不应小于 0.3 倍最大设计船长，且不应小于 35m。两相邻泊位的首、尾系缆墩可共用，但快速脱缆钩或系船柱应分别设置。

5.6.6.7 液化天然气船舶在港系泊时，其他通行船舶与液化天然气船舶的净间距不应小于 200m。

5.6.6.8 液化天然气船舶停靠码头时船首宜朝向有利于船舶紧急离开码头的方向。

5.6.6.9 液化天然气船舶应设置专用锚位，也可与其他危险品运输船舶共用锚地。液化天然气船舶锚地与进出港航道和其他非危险品船舶锚地的安全净间距应不小于 1000m。

5.6.7 液化天然气船舶的进出港航道，在有交通管制条件下可与其他船舶共用。

5.6.8 液化天然气船舶在进出港航道航行时，应实行交通管制并配备护航船舶。

5.6.9 液化天然气船舶在进出港航道航行时，除护航船舶外，其前后各 1n mile 范围内不得有其他船舶航行。

5.6.10 液化天然气船舶装卸作业时，应有一艘警戒船在附近水面值守，且至少应有一艘消防船或消拖两用船在旁监护。

5.6.11 液化天然气码头应设置警示标志和夜间警示灯。

5.6.12 装卸甲、乙类危险品的大型码头应设置快速脱缆钩、靠泊辅助系统、缆绳张力监测系统和作业环境监测系统，大型危险品码头应设置登船梯。

5.6.13 装卸甲、乙类危险品的码头在雷暴天气应停止装卸作业。

5.6.14 危险品集装箱堆场应独立、封闭设置，与其他集装箱堆场、生产区和辅建区的安全距离不应小于 30m。存放方式应根据危险品箱的运量和危险品种类，按照危险品货物装卸和存放的有关规定确定。危险品箱堆场的布置应满足下列要求：

- (1) 堆场四周采用围栏或实体围墙封闭并设置环形消防通道；
- (2) 环形消防通道与出入口形成连通；
- (3) 出入口不少于两处，出入口处设值班室。

5.6.15 危险品箱堆场应设置独立的污水收集系统，作业和应急救援所产生的污水应集中收集处置。

5.7 防波堤和口门

5.7.1 防波堤的设置应根据港口的使用要求、规模、船型和当地自然条件，经技术经济论证确定。

5.7.2 防波堤的布置应从港口总体布局出发,充分分析当地的风、浪、水流、泥沙、地质、地形、冰凌等自然资料,并应考虑建筑物对海岸的影响和航行条件以及对环境的影响因素确定。防波堤应根据港口近期建设规模和水、陆域布置,并结合远期港口发展规模考虑分期建设。

5.7.3 防波堤的布置根据当地自然条件和港口建设规模可采用单堤、双堤或多堤组成的形态和防护系统。设计防波堤时,应对沿岸流及泥沙运动的强度进行详细分析,避免堤后水域发生严重淤积或冲刷,必要时应通过模拟试验验证。

5.7.4 在沿岸纵向泥沙运动较强的海岸布置防波堤时,应注意建筑物对海岸泥沙运动的影响,并应采取必要的工程措施。堤的上游侧应有适当的备淤容量;堤的下游侧海岸应有防冲刷措施。必要时,可考虑设置人工补砂设施。

5.7.5 防波堤轴线的线形,宜采用直线、向海方向的平顺凸曲线或折线。必须布置成向海方向的凹曲线或折线时,应作必要的论证,并宜减小转折角度。

5.7.6 防波堤的位置,宜选在地质条件好、水深较浅的地方,有条件时可利用礁石、浅滩及岛屿。防波堤的接岸点宜利用湾口岬角或海岸的突出部位。

5.7.7 在近岸带流速较强的地区布置防波堤时,其位置及线形宜减少对周边流态的影响,避免在口门处形成强流或漩涡。

5.7.8 防波堤高程应根据港域泊稳要求,按允许越浪或基本不越浪考虑,必要时通过模型试验确定。防波堤内侧需设置管线、道路等港口设施时,防波堤外侧应设置挡浪墙。

5.7.9 斜坡式防波堤的堤顶高程应根据使用要求,结合总体布置综合考虑确定,并应符合下列规定。

5.7.9.1 对允许越浪的斜坡堤,堤顶高程宜在设计高水位以上不小于 0.6 倍设计波高值处。

5.7.9.2 对基本不越浪的斜坡堤和宽肩台抛石斜坡堤,堤顶高程宜在设计高水位以上不小于 1.0 倍设计波高值处。

5.7.9.3 对堤顶设胸墙的斜坡堤,胸墙顶高程宜在设计高水位以上不小于 1.0 倍设计波高值处。

5.7.9.4 对防护要求高的斜坡堤,应按波浪爬高计算确定其堤顶高程,并宜控制越浪量。

5.7.9.5 对块石、四脚空心方块、栅栏板护面的斜坡堤堤顶高程,宜取设计高水位以上不小于 0.7 倍的设计波高值处。

5.7.10 直立式防波堤的堤顶高程应符合下列规定。

5.7.10.1 对允许越浪的直立堤,宜在设计高水位以上不小于 0.6 倍设计波高值处;上部结构为削角型式的直立堤,宜在设计高水位以上不小于 0.7 倍设计波高值处。

5.7.10.2 对基本不越浪的直立堤,宜在设计高水位以上不小于 1.0 倍设计波高

值处；上部结构为削角型式的直立堤，宜定在设计高水位以上不小于 1.25 倍设计波高值处。

5.7.11 半圆型防波堤的堤顶高程应符合下列规定。

5.7.11.1 对允许越浪的半圆型防波堤，堤顶高程宜定在设计高水位以上不小于 0.7 倍设计波高值处。

5.7.11.2 对基本不越浪的半圆型防波堤，堤顶高程宜定在设计高水位以上不小于 1.25 倍设计波高值处。

5.7.12 除特殊要求外，在确定斜坡堤高程时，设计波高应采用重现期为 50 年或 25 年，波高累积频率应为 13%；直立堤设计波高应采用重现期为 50 年，波高累积频率应为 1%；半圆型防波堤设计波高应采用重现期为 50 年或 25 年，波高累积频率应为 1%，但均不应超过浅水极限波高。

5.7.13 防波堤和口门的布置应使港内有足够的水域、良好的掩护条件、适应远期船型发展、减少泥沙淤积及有利于减轻冰凌的影响，并应减少防波堤的长度。必要时应通过模拟试验验证。

5.7.14 防波堤和河口、泻湖入海口导堤的布置，应使堤内形成扩展的水域，有利于港内波浪扩散，并应考虑人工开挖航道对波浪的影响。

5.7.15 口门的数量，应根据海域波浪、水流、泥沙等水动力条件，船型分布、通航密度，港内水域平面形式，尺度和总体布置要求等因素确定，可采取仿真等方法论证。通常为一个口门，必要时可采用两个或两个以上的口门。

5.7.16 口门的有效宽度 B_0 应根据航道近远期发展规模、当地波浪条件、水流条件、港内泊稳条件、航行安全等因素综合确定，不宜小于 1.0 倍设计船长（图 5.7.16-1）。口门有效宽度底边线至防波堤的距离 d_0 （图 5.7.16-2），应满足防波堤稳定的要求。

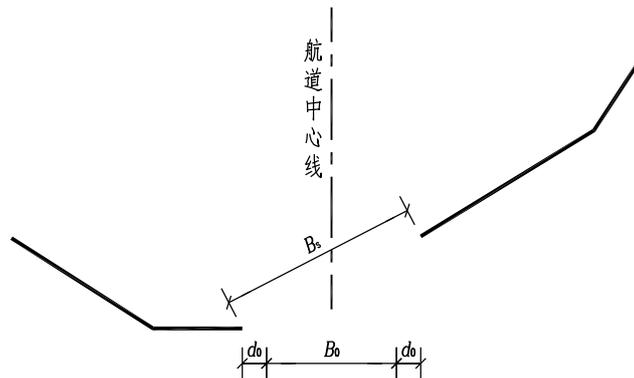


图 5.7.16-1 口门有效宽度

B_s ——口门宽度 (m)； B_0 ——口门有效宽度 (m)；

d_0 ——口门有效宽度底边线至防波堤的距离 (m)

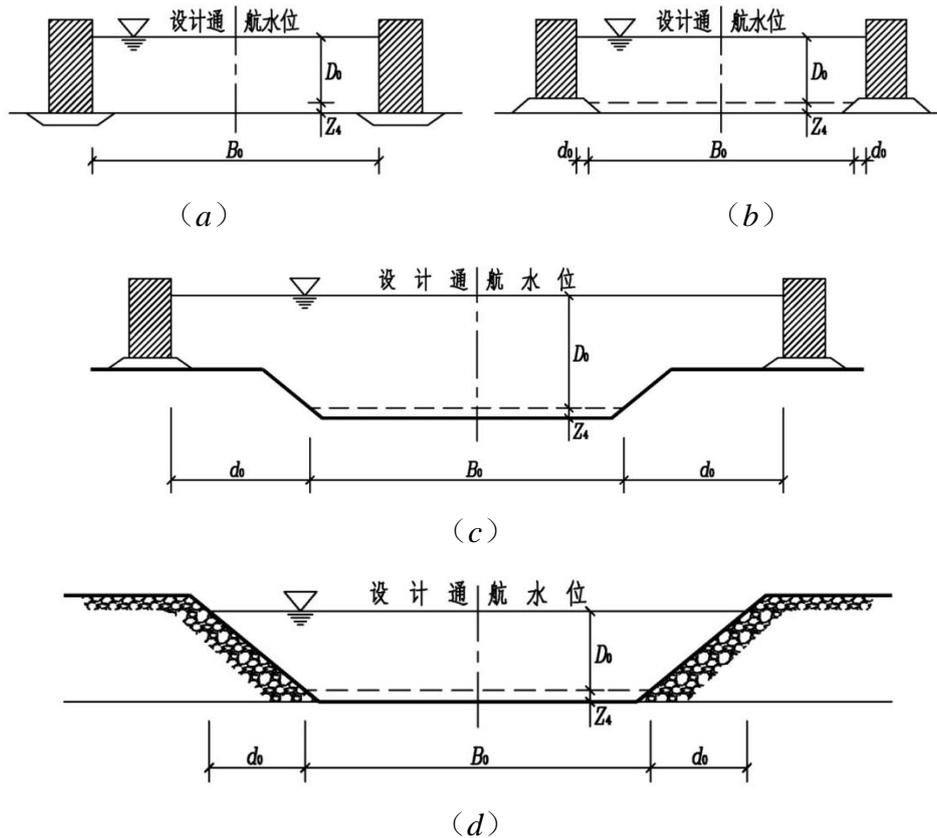


图 5.7.16-2 各种结构型式的口门有效宽度

D_0 ——航道通航水深 (m) ; Z_4 ——备淤富裕深度 (m) ;

5.7.17 口门位置应根据当地自然条件、港区总体布置确定。对底质为细沙的海域，口门的位置应设在强浪破碎区以外的海域；对底质为淤泥或粉沙的海域，口门的位置宜设在高浓度含沙区以外。

5.7.18 口门方向应与进港航道方位相协调，航道中心线与强浪向的夹角宜为 $30^\circ \sim 35^\circ$ 。确定口门方向时，应使强浪进港的主轴线不直射码头的主要部位或反射性较强的直立式岸壁。

5.7.19 口门平面布置的形式，根据当地自然条件和航行特点可采用正向口门或侧向口门。

5.7.20 防波堤和口门布置宜考虑水体交换，并应满足环境保护的要求。

5.8 防沙、导流堤

5.8.1 对受径流影响较小的河口港、泻湖内港口以及挖入式港口，在其出海口附近海岸，波浪和海流等动力作用较强、沿岸输沙量较大或入海径流及潮流不足以维持拦门沙段的航道尺度时，经技术经济论证后可设置防沙、导流堤。

5.8.2 防沙、导流堤的布置应根据工程要求，对当地河口和海岸的地貌特征、动力条件、泥沙来源、运移方式和方向以及冲淤演变等资料进行分析研究，并应符合下

列规定。

5.8.2.1 应满足船舶的航行安全和便于船舶操纵。

5.8.2.2 应与港口总体布局和有关海岸规划相协调。必要时应论证其分步实施的可能性，并预测其建成后对环境产生的影响，提出相应的对策。

5.8.2.3 应与当地水文、地貌、地形及地质等自然条件相适应，使被保护的航道和港内水域不至产生严重的淤积、冲刷或改变航槽走向。防沙、导流堤的布置应有利于泥沙导入深海或港外浅滩，有利于折射或绕射的波浪将泥沙推向航道外，避免在口门和航道外造成涡流。采用双堤布置时，其口门不应朝向漂沙来向。

5.8.2.4 防沙、导流堤同时有防浪掩护功能要求时，其布置应结合防浪要求综合考虑。

5.8.2.5 防沙、导流堤的布置应同时综合考虑其他防淤、防冲和人工补沙等辅助措施。

5.8.2.6 防沙、导流堤布置在河口附近时，应避开河口射流区和高含沙区。避开河口有困难时，布置上应将含沙量高的河道水流导向远离港口的地方。

5.8.2.7 防沙、导流堤的轴线位置宜选在地质条件好、水深较浅的地方。

5.8.2.8 防沙、导流堤的布置方案应经技术经济论证后确定，必要时其工程效果可采用模拟试验验证。

5.8.3 防沙、导流堤平面布置的主要形式（图 5.8.3）应按下列原则选择。

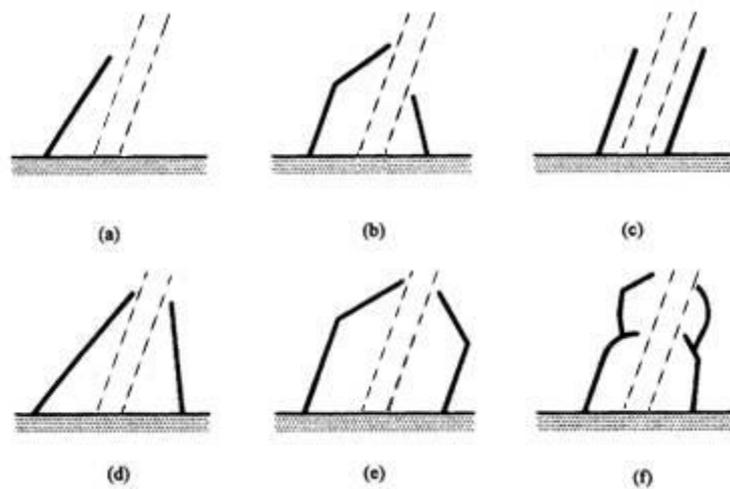


图 5.8.3 防沙、导流堤平面布置的主要形式

5.8.3.1 沿岸泥沙运动以一个方向为主，其他方向较弱时，可考虑设单侧堤以拦截主要方向的来沙（图 5.8.3a）。

5.8.3.2 对存在两个方向的较强沿岸漂沙的海岸，宜采用环抱式的外堤布置形式。当采用双堤时，在满足船舶安全航行的前提下其口门宽度可适当缩窄，宜与纳潮量所能维持的航道设计水深相适应。

5.8.3.3 沿岸泥沙运动和波浪、海流等动力条件在航道两侧有一定差异时，宜采用长短堤布置形式，较长的堤布置在来沙较强的一侧（图 5.8.3b）。

5.8.3.4 通过航道的进出港水体含沙量较大,且港内拥有较大纳潮量时,可采用间距适当、大致平行于航道的布置(图 5.8.3c)。

5.8.3.5 需要增加港内纳潮量,增大口门处水流的挟沙能力,以维持口门的设计水深,保持其稳定时,可采用八字形的布置(图 5.8.3d)。

5.8.3.6 考虑到今后可利用航道边滩的水域发展港口时,则可采用图 5.8.3e 的布置形式。

5.8.3.7 根据港口发展需要和淤积、冲刷的变化情况,堤的建设可采用一次规划、分期建设的布置形式(图 5.8.3f)。

5.8.4 堤头的布置应符合下列规定。

5.8.4.1 防沙、导流堤的堤头位置应根据当地常浪和强浪的破碎水深、潮流特征、泥沙运动特性、底质情况和发生骤淤的条件等因素综合分析后确定,宜布置在泥沙活动带以外的水域。

5.8.4.2 通过技术经济论证和试验研究,可将堤头布置在泥沙活动的过渡带,但应在主破波带以外。

5.8.4.3 根据对沿堤流输沙的分析论证,必要时可在堤头段设置挑流堤,或向外反转堤头,使沿堤流改变走向将泥沙挑向航道以外。

5.8.4.4 采用双堤时,其口门宽度在满足船舶安全航行的前提下可适当缩窄,宜与纳潮量所能维持的航道设计水深相适应。

5.8.5 防沙、导流堤堤顶高程应按下列原则确定。

5.8.5.1 堤顶高程应满足防沙、导流的功能要求,并经必要的模拟试验验证和技术经济论证确定。

5.8.5.2 堤顶高程可分段考虑,堤根部至主破波带宜以基本不越浪为原则;破波带段应根据泥沙垂线分布特征确定,泥沙以悬移质运动形态为主时,宜取与设计高水位相同或高于设计高水位的堤顶高程;破波带以外水域,泥沙以推移质运动形态为主,在不影响港口防浪掩护的前提下,可采用半潜堤或潜堤。

5.9 陆域平面布置

5.9.1 陆域应按生产区、辅助生产区分区集中布置。生产建筑物及主要辅助生产建筑物宜布置在陆域前方的生产区内,其他辅助生产建筑物宜布置在陆域后方的辅助生产区内,功能相近的辅助生产建筑物宜集中组合布置。

5.9.2 仓库和堆场应与前方泊位相对应。堆存有粉尘和异味货物的仓库或堆场,应布置在年最大风频率的下风侧或最小风频率的上风侧。对相互产生不利影响的货种,其仓库和堆场不应邻近布置。

5.9.3 陆域平面布置应结合装卸工艺流程和自然条件合理布置各种运输系统,并应合理组织港区货流和人流,减少相互干扰。

5.9.4 码头的陆域纵深应根据泊位性质、货种、货运量、装卸工艺及集疏运条件等

综合分析确定,有条件时应留有发展余地。各种码头的生产区用地指标可参照附录 D 中相应的条款确定。【**原文**】

5.9.4 码头的陆域纵深和占地面积应根据泊位性质、货种、货运量、装卸工艺及集疏运条件等计算和综合分析确定,有条件时应留有发展余地。前期阶段或资料不足时,码头的用地指标也可参照附录 D 中相应的条款确定。【**修订条文**】

5.9.5 集装箱码头陆域平面布置应符合下列规定。

5.9.5.1 集装箱码头应与周边实现隔离,陆域布置内容包括码头前沿作业地带、集装箱堆场、港区道路、拆装箱库、大门及检查桥、管理用房和必要的生产辅助设施等,外贸集装箱码头还应布设口岸联检设施。

5.9.5.2 集装箱码头前方作业地带宽度应根据集装箱装卸桥海侧轨道中心线至码头前沿线的距离、集装箱装卸桥轨距、舱盖板堆放区、码头前沿临时堆箱区和舱盖板外的前方作业道路及照明灯杆占用宽度等因素综合考虑确定。

5.9.5.3 集装箱码头重箱堆场根据采用的工艺系统,可平行于码头岸线方向布置和垂直于码头岸线方向布置,堆场容量应能满足堆场堆存能力的需要。

5.9.5.4 集装箱码头大门及检查桥根据集装箱集疏运量、港内陆域布置、疏港道路、码头运作模式及口岸查检流程等因素进行布置,其进出港大门处应留有足够的集装箱拖挂车缓冲停车区。

5.9.5.5 口岸联检设施宜靠近大门布置,且不得影响港内交通。

5.9.5.6 自动化集装箱码头陆域布置其他规定可参考现行行业标准《自动化集装箱码头设计规范》(JTS/T 174)的有关规定执行。【**新增条款**】

5.9.6 煤炭、矿石码头陆域平面布置应符合下列规定。

5.9.6.1 煤炭、矿石码头陆域宜布置在居民区的下风侧。根据地形条件、集疏运条件、周边环境等因素,码头与堆场可采用整体式或分离式布置。

5.9.6.2 码头平台宽度应根据散体物料的特性、采用的装卸船工艺系统和设计船型、供水槽和皮带机尺度等因素综合考虑确定。

5.9.6.3 堆场根据采用的工艺系统,可采用堆取合一或堆取分开的布置方式,堆场容量应能满足堆场堆存能力的需要。

5.9.6.4 自动化煤炭、矿石码头陆域作业区应设置封闭的安全隔离设施,并在车行或人行通道的出入口设置门禁系统。

5.9.6.5 自动化煤炭、矿石码头陆域平面布置其他规定可参考现行行业标准《自动化干散货码头建设技术规范》(发布前协调)的有关规定执行。【**新增条款**】

5.9.7 液体散货码头陆域平面布置应符合下列规定。

5.9.7.1 液体散货码头陆域布置内容包括贮罐区和辅建区等,港区陆域应封闭,与周边进行隔离,贮罐区可与辅建区分离布置。

5.9.7.2 贮罐区应包括油罐、泵房和加热锅炉房、装卸车设施等。

5.9.7.3 陆域设施的相关设计应按现行国家标准《石油库设计规范》(GB 50074)

的有关规定执行。

5.9.8 客货滚装、货物滚装和汽车滚装码头港区陆域平面布置应符合下列规定。

5.9.8.1 客货滚装、货物滚装和汽车滚装码头港区陆域功能分区可包括下列内容：

(1) 客货滚装码头：站前广场、候船建筑物、汽车待渡场、货物堆场、生产和辅助生产设施。

(2) 货物滚装码头：货物堆场、汽车待渡场、生产和辅助生产设施。

(3) 汽车滚装码头：汽车停放场、汽车接收检查区、汽车卸货检查区、生产和辅助生产设施。

5.9.8.2 汽车待渡场和汽车停放场宜与前方泊位相对应，布置在陆域的前方，并按车型大小分区和分组布置。

5.9.9 港口客运站的陆域平面布置应符合下列规定。

5.9.9.1 港口一、二级客运站宜与港口货作业区分开设置，三、四级客运站可根据港口具体情况确定。

5.9.9.2 港口客运站的陆域平面布置应包括站前广场、站房、客运码头及其他附属设施等。站前广场、站房和客运码头应布置在沿江或沿海城市道路的同侧。客运站站房应靠近客运码头布置。

5.9.9.3 站前广场与城市道路的衔接，应有利于合理组织交通，方便旅客安全进出。国际客运站的平面布置，尚应符合联检的有关要求。

5.9.9.4 站前广场应包括机动车与非机动车停车场、道路、旅客活动用地和绿化用地等，其规模可根据客运站规模分级及港口实际情况确定。

5.9.9.5 站房应按客运站等级设置各类用房，通常由候船、售票、行包、站务用房和上下船廊道等组成。站房应设置保障旅客安全和方便上下船的廊道，且应设置方便残疾人使用的相应设施。

5.9.10 邮轮码头的陆域平面布置除应执行对港口客运站陆域平面布置要求外，还应符合下列规定。

5.9.10.1 陆域设施的建设规模应能满足旺季旅客峰值的需要。

5.9.10.2 接送旅客上下船的旅游大巴停车场宜布置在靠近码头前沿区域。

5.9.10.3 码头内的免税商店、旅游纪念品商店宜布置在旅客通道沿途或附近。

5.9.11 人工岛平面形态宜平滑，减少拐折和波能集中。平面布置应减小对水动力条件、泥沙运动及海洋生态环境的影响，并减小波影区长度，还应考虑陆岛交通布置要求。**【新增条文】**

【修订说明】

根据最新发布的《水运工程海上人工岛设计规范》(JTS/T 179) 相关内容编写。

5.10 陆域高程

5.10.1 港区陆域高程应满足在设定的防护标准水位时港区陆域不被淹没，并根据

场地功能、水文气象条件、排水方式、装卸运输等要求，结合护岸结构、地形、地质和其他外部条件等因素进行综合考虑确定。

5.10.2 港区陆域高程通常不宜低于极端高水位以上 0.3~0.5m，并满足港区自流排水要求。港区难以满足上述要求或涉及较大土石方工程量时，经论证后，可采取设置泵站或提高护岸阻水能力等工程措施，降低港区陆域高程。

5.10.3 港口陆域地面坡度应根据地形条件、装卸工艺、排水要求等，结合高程设计确定，并应适当考虑地面总体排水坡度。港口仓库、堆场地面坡度宜采用 3‰~10‰，仓库、堆场一侧设置装卸站台时，其地面坡度可加大至 15‰。

5.10.4 港区有汽车和内燃流动机械通行的地段，纵坡不宜大于 5%。电瓶车道、非机动车道的道路纵坡宜放缓，电瓶车道纵坡不宜大于 3%，非机动车道纵坡不宜大于 2%。

5.10.5 直接掩护罐区的护岸防浪墙顶高程的确定应符合下列规定。

5.10.5.1 斜坡式护岸防浪墙的顶高程可按式估算：

$$Z_c = EHWL + R_{1\%} + \Delta \quad (5.10.5-1)$$

式中 Z_c ——防浪墙的顶高程(m)；

$EHWL$ ——重现期为 100 年的年极值高水位(m)；

$R_{1\%}$ ——重现期为 100 年的 $H_{1\%}$ 波浪爬高(m)；

Δ ——富裕值(m)，可根据使用要求和护岸的重要性取 0~1m。

5.10.5.2 直立式护岸防浪墙的顶高程可按式估算：

$$Z_c = EHWL + \eta_{\max} + \Delta \quad (5.10.5-2)$$

式中 Z_c ——防浪墙的顶高程(m)；

$EHWL$ ——重现期为 100 年的年极值高水位(m)；

η_{\max} ——重现期为 100 年的 $H_{1\%}$ 静水面以上的波峰面高度(m)；

Δ ——富裕值(m)，可根据使用要求和护岸的重要性取 0~1m。

5.10.5.3 必要时护岸防浪墙顶高程应通过模拟试验确定。

5.10.6 护岸内侧设有排水设施时，经论证，防浪墙的顶高程可适当降低。

5.10.7 液化天然气码头紧靠防波堤布置时，防波堤顶高程的确定可根据防波堤的型式分别按式(5.10.5-1)和式(5.10.5-2)估算。堤前水深大且波浪较大时，直立式防波堤堤身内侧不宜布置液化天然气泊位。

5.11 陆域管网

5.11.1 港区陆域给排水、供电、信息、热力、燃气等专业管线的管网设计应符合国家现行有关标准的规定，满足各管线专业功能要求，并应满足工艺和陆域平面总体布局要求，合理布置和敷设。

5.11.2 管线设计应合理利用现状工程管线，在近期建设基础上，兼顾远景发展的需要。

5.11.3 管线布置应避免穿越建筑物、构筑物，减少管线间交叉，充分利用道路两侧及绿化带等区域布置，并应符合下列规定。

5.11.3.1 当工程管线交叉，竖向位置发生矛盾时，宜按下列原则布置：

- (1) 压力管线让重力自流管线；
- (2) 可弯曲管线让不易弯曲管线；
- (3) 分支管线让主干管线；
- (4) 小管径管线让大管径管线。

5.11.3.2 架空线、管架及基础的位置与净空高度，应不影响车辆和机械设备的通行及作业要求，并与建筑物、构筑物及其环境、空间相协调。

5.11.3.3 管线宜与道路、建筑物轴线及相邻管线平行敷设，干管宜敷设在主要用户及支管较多的一侧。

5.11.3.4 地下管线宜布置在绿化带或道路两侧，有困难时，雨水管、污水管可布置在道路下面。

5.11.3.5 管线在穿越道路、铁路时，宜垂直相交；斜交时，交角不宜小于 45°。

5.11.4 管线直埋敷设应符合下列规定。

5.11.4.1 工程管线应根据土壤性质和地面承受荷载的大小确定管线覆土深度，最小覆土深度应符合表 5.11.4 的规定。冰冻地区，给水、排水等管线还应考虑土壤冰冻深度影响。

工程管线的最小覆土深度 (m)

表 5.11.4

管线名称		电力管线		信息管线		热力管线		燃气管线	给水管线	雨水排水管线	污水排水管线
		直埋	管沟	直埋	管沟	直埋	管沟				
最小覆土深度	人行道下	0.50	0.40	0.70	0.40	0.50	0.20	0.60	0.60	0.60	0.60
	车行道下	0.70	0.50	0.80	0.70	0.70	0.20	0.80	0.70	0.70	0.70

注：①10kV 以上直埋电力电缆管线的覆土深度不应小于 1.0m；

②最小覆土深度起算顶面为地面。

5.11.4.2 沿道路两侧敷设的管线，宜从道路边线向外铺设，布置次序宜为排水、给水、热力、燃气、信息、电力。生活给水管与生活污水管、含汞、砷、酚、酸、碱等有毒物质的污水管宜分别布置在道路的两侧，避免相邻并列布置。

5.11.4.3 工程管线在场、区内建筑物向外方向平行布置的次序，应根据工程管线的性质和埋设深度确定。分支线少、埋设深、检修周期短和可燃、易燃和损坏时对建筑物基础安全有影响的工程管线应远离建筑物。

5.11.4.4 各种工程管线不宜在垂直方向上重叠直埋敷设。

5.11.4.5 工程管线之间及其与建筑物、构筑物之间的最小水平净距可参考附录 E 中的规定。受道路宽度、断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时，可根据实际情况采取特殊保护等安全措施后减少其最小水平净距。

5.11.4.6 地下管线不宜布置在建筑物、构筑物基础的压力影响范围内。

5.11.4.7 工程管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序宜为燃气管线、热力管线、电力管线、信息管线、给水管线、雨水排水管线或污水排水管线。工程管线交叉时的最小垂直净距可参考附录 E 确定。

5.11.4.8 地下管线与铁路、道路交叉的最小垂直净距可参考附录 E 确定。

5.11.5 沿同一路由敷设的主干管线数量较多且距离较长时，可采用综合管沟敷设，并应符合下列规定。

5.11.5.1 相互有干扰的工程管线在综合管沟内应设适当隔离措施。信息电缆管线与高压输电电缆管线，燃气管线与电力电缆管线必须分开设置。排水管线宜布置在综合管沟的底部。

5.11.5.2 综合管沟宜设置在绿化带、人行道或非机动车道下。综合管沟埋设深度应根据综合管沟的地面荷载、结构强度、道路施工以及当地的冰冻深度等因素综合确定。

5.11.5.3 综合管沟与铁路、道路及管线交叉的最小垂直净距，可参考表 5.11.5 确定。

综合管沟与铁路、道路及管线交叉的最小垂直净距 (m) 表 5.11.5

相关设施名称	垂直净距	相关设施名称	垂直净距
铁路轨底至管沟上表面	1.0	与排水管、重油管、煤气管	0.5
道路路基槽底至管沟上表面	0.5	与氧气管、乙炔管	0.25

5.11.6 小型改造工程，可根据具体的改造措施，经论证后确定地下管线之间的水平距离及垂直间距。

5.11.7 架空敷设的工程管线应符合下列要求。

5.11.7.1 架空敷设的工程管线，其位置应保障交通畅通、正常生产、使用安全以及工程管线的正常运行。

5.11.7.2 架空管线宜结合工艺管线和皮带机桥架敷设。

5.12 生产和辅助生产建筑物

5.12.1 综合性港区的生产和辅助生产建筑物的布置应根据码头功能、规模、营运方式等需要设置，相关指标可参照附录 F 确定。散货和集装箱等专业化作业区及未作规定部分可参照国家现行有关标准执行。

5.12.2 港区可根据生产工艺需要设置转运站、皮带机廊道、集装箱拆装箱库、货物仓库、变电所、地磅房和闸口等生产建筑物。

5.12.3 港区可根据生产需要设置办公用房、候工用房、装卸及成组工具库、前方办公用房、机修车间、工具材料库、集装箱修洗箱车间、流动机械库（棚）、维修保养间、材料供应站、换热站、码头水手间、加油站、车库、消防站、给水泵房、锅炉房、污水处理站、门卫和厕所等辅助生产建筑物。

5.12.4 港区可根据需要设置供水调节站、消防设施和污水处理设施等辅助生产设施。

5.12.5 港区可根据需求和当地设施条件设置作业区食堂、浴室、锅炉房、医务室、哺乳室、文体活动室、健身用房及场地、休息室和综合服务部等辅助生产设施。

5.13 港作拖轮

5.13.1 拖轮配置应考虑港口总体布置、系泊建筑物型式、被拖带或顶推船型特性、环境条件以及拖轮操作等主要因素，并结合实地操作经验综合确定。对于复杂的情况，应进行模拟研究。

5.13.2 拖轮应有足够的预留功率，控制船舶抵抗风、浪、流作用。拖轮总拖力的确定可按附录 G 估算。

5.13.3 根据估算的拖轮总拖力，可配置多艘拖轮，拖轮数量和单船功率的分配应合理。

5.13.4 对按附录 G 估算的拖轮总拖力，可根据具体情况适当增减。富裕水深较小、拖带角度不理想、拖轮螺旋桨尾流和船体相互作用导致拖轮效率降低时，可适当增加配置拖轮总拖力；富裕水深较大、被拖带船舶具有侧推器时，可适当减少配置拖轮总拖力。

5.13.5 一般港口杂货船、集装箱船、油船和散货船所需配置的拖轮可参考附录 H 初步估算。

5.13.6 大中型液化天然气船舶靠离泊宜配置全回转型拖轮协助作业，靠泊时可配置 4 艘，离泊时可配置 2 艘，拖轮总拖力应根据当地自然条件和船型等因素确定，且单船最小功率不应小于 3000kW。

5.13.7 一定规模的港口配置拖轮的总量，可根据被拖带船舶的种类和数量、码头分布和拖轮船队利用率等因素综合考虑确定。考虑拖轮的利用率，可适当多配置适用于各种类型船舶的大功率拖轮。兼顾消防要求时可适当配置消拖两用型拖轮。

5.14 陆域形成

5.14.1 陆域形成应遵循下列原则。

5.14.1.1 陆域形成方案应综合考虑陆域功能及使用要求、地基处理方法、工期安排和投资等因素确定。

5.14.1.2 陆域形成有条件时应优先使用疏浚土和当地的建筑垃圾。

5.14.1.3 当采用水上吹填时，应采取有效措施，减小对水环境的影响。

5.14.1.4 陆域形成应根据港口不同功能区的使用时间要求、建设工期等，合理布置陆域形成的先后顺序。

5.14.1.5 围堰的平面布置宜结合港区道路、设施基础等，统筹考虑，相互兼顾。

5.14.2 陆域形成的高程应综合考虑陆域设计高程、结构层厚度、地基沉降量和处理工艺要求等方面确定。

5.14.3 采用吹填方式形成陆域时，吹泥口和泄水口应根据吹填工艺、吹填设备和吹

填料合理布置。

5.14.4 地基处理方式应满足场地、建筑物对地基承载力和沉降的要求，结合陆域形成方式、回填料性质、使用要求和工期安排综合分析确定。

6 进港航道、锚地及导助航设施

6.1 一般规定

6.1.1 航道、锚地及导助航设施总体设计的主要内容应包括航道建设规模、航道作业标准、航道选线、航道与锚地平面布置和主尺度确定、疏浚工程和导助航设施布置等。涉及整治工程的航道工程，总体设计还应包括整治标准确定，整治线和整治建筑物布置。

6.1.2 航道选线和锚地选择应全面分析当地自然条件，并应对海床稳定性、船舶通航安全等进行论证。涉及疏浚的工程，尚应论证可挖性与可维护性，评价疏浚土可利用性和提出处置方案。

6.1.3 水动力等自然条件、通航条件复杂的航道工程，宜采用船舶操纵模拟技术研究确定航道的布置和尺度。

6.1.4 改扩建航道、锚地的布置应充分利用原有航道和锚地设施。

6.1.5 港口、航道应设置导助航设施，锚地可根据需要设置助航设施。

6.1.6 对存在浮泥的淤泥质海港，在保证船舶航行和靠离泊安全的基础上，经论证，可适当利用淤泥层的适航水深。

6.2 航道建设规模及航行标准

6.2.1 航道建设规模应根据货运量、船型、船流密度、自然条件和港口发展状况等因素，经技术经济论证后确定，并应根据实际情况确定是否分期实施。

6.2.2 航道设计船型应根据设计水平年内港口规模、泊位情况、货种情况、船舶实际营运情况和船型尺度等确定。

6.2.3 航道线数应根据航道通过能力满足船舶通行要求的程度，经技术经济论证确定。

6.2.4 航道内船流密度较大，经论证有必要使大、小船或重载、空载船多道航行时，可采用复式航道。复式航道中，大船航道和小船航道的布设应根据航行方式、疏浚工程量和港内泊位分布情况等因素确定。

6.2.5 航道的设计航速应根据设计船型、航道条件、通航环境、通航安全管理条件和工程经济性等通过综合分析确定。

6.2.6 航道的通航作业标准应根据当地水文、气象条件的特点，结合通航要求确定，并应与港口作业标准相协调。

6.2.7 乘潮水位应根据需要乘潮的船舶航行密度、航行持续时间，结合所在地区潮

汐特征、航道沿程潮位过程和疏浚工程量等因素合理确定，并应符合下列规定。

6.2.7.1 每潮次船舶乘潮进出港所需的持续时间可按式(6.2.7)确定，对于有冰冻的港口，应考虑冰凌影响船舶航行、转头、靠离码头所增加的时间。

$$t_s = K_t (t_1 + t_2 + t_3) \quad (6.2.7)$$

式中 t_s ——每潮次船舶乘潮进出港所需的持续时间 (h)；

K_t ——时间富裕系数，取 1.1~1.3；

t_1 ——每潮次船舶通过航道的持续时间 (h)，其中包括船舶间追踪航行的间隔时间；

t_2 ——一艘船舶在港内转头的的时间 (h)；

t_3 ——一艘船舶靠离码头的的时间 (h)。

6.2.7.2 单一潮位站的乘潮水位应按现行行业标准《海港水文规范》(JTS 145)的有关规定进行统计，且应有一年以上的实测潮位资料。乘潮水位可取与每潮次船舶乘潮进出港所需的持续时间相对应的乘潮累积频率 90%~95% 的水位；对通行大型船舶次数较少的航道，乘潮累积频率可适当降低。

6.2.7.3 当潮位受气象影响季节性变化较大时，对所选用的乘潮水位，应核算低水位月份的航道通过能力及其对港口正常营运的影响。

6.2.8 在水流条件变化可以预测的水域，当避开对船舶航行最不利的时段，对船舶安全明显有利且工程投资较为节省时，可选择以某一流速对应的延时作为通航时段。

6.2.9 航道通过能力应综合考虑设计水平年的交通流情况、自然条件、航道条件和航道服务水平等因素，可采用排队论、经验估算等方法确定，必要时宜采用交通流模拟模型分析。需要通过航道的货运量或船舶艘次超过航道的合理通过能力时，单线航道宜扩建为双线航道。

6.3 航道选线与轴线布置

6.3.1 航道选线应满足船舶航行安全要求，结合港口总体规划、当地自然条件、交通流、引航条件、工程量和维护费用等因素综合确定，并应适当留有发展余地。

6.3.2 航道选线应全面分析当地自然条件，宜充分利用天然水深，避免大量开挖岩石、暗礁和底质不稳定的浅滩，并应对航道泥沙回淤做出论证。通常情况下应减小强风、强浪和水流主流向与航道轴线的交角。

6.3.3 航道轴线宜顺直，避免多次转向。受地形、地质条件限制必须多次转向时，宜采取减小转向角、加长两次转向间距、加大回旋半径或适当加宽航道等措施。

6.3.4 浅滩段航道轴线布置应分析水动力及泥沙对航道的影晌，并应分析浅滩演变与航道轴线布置之间的关系。有整治工程时，航道轴线还应结合对整治效果的预测进行布置。

6.3.5 受潮汐影响的河口航道，宜利用天然深槽。需穿越河口浅滩时，应着重分析河流、海洋动力和泥沙对航道的影晌，分析河口滩、槽的稳定性。必要时应通过模

型试验论证后采取适当的工程措施。

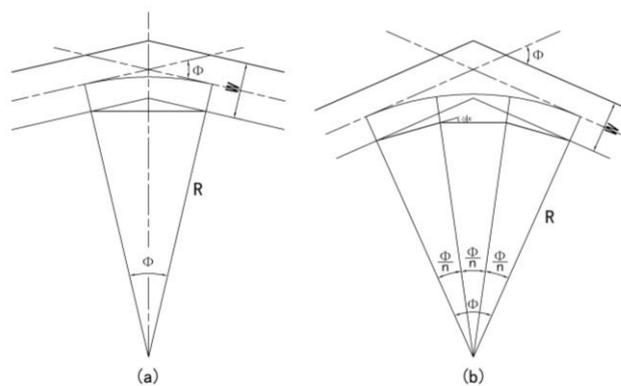
6.3.6 对有冰冻的港口，航道轴线的布置应注意排冰条件和冰凌对船舶航行的影响，尽量避开冰凌及排冰通道。

6.3.7 航道转弯段转弯半径 R 和加宽方式应根据转向角 ϕ 和设计船长 L 确定，复杂情况宜通过船舶操纵模拟试验确定。

6.3.7.1 $10^\circ < \phi \leq 30^\circ$ 时， $R = (3\sim 5)L$ ，加宽方式宜采用切角法；水域狭窄、切角困难时，经论证可采用折线切割法加宽。

6.3.7.2 $30^\circ < \phi \leq 60^\circ$ 时， $R = (5\sim 10)L$ ，加宽方式可采用折线切割法。

6.3.7.3 $\phi > 60^\circ$ 时， $R > 10L$ ，必要时，航道转弯半径和转弯段加宽方案可采用船舶操纵模拟试验验证。



航道转弯段加宽示意

(a) 切角法；(b) 切割法

n —航道转弯处采用折线切割法加宽的等分折线段数

图 6.3.7 航道转弯段加宽示意

6.3.8 航道选线时应避免连续转弯，无法避免时，两个反向连续转弯段之间的直线段长度不宜小于 5 倍设计船长。受自然条件限制，不能满足上述要求时，应采用船舶操纵模拟器等试验手段进行研究论证。

6.3.9 航道交叉区段内，各航道应避免转向。各航道间有互通船舶要求时，交叉水域的设计应满足船舶转弯的安全要求。航道交叉水域宜设置警戒区。

6.3.10 港区专用进港航道与主航道连接段的布置应符合下列规定。

6.3.10.1 进港航道与主航道连接处应考虑通视条件，满足船舶安全操纵的要求。

6.3.10.2 连接段形式与尺度应根据设计船型、通航密度、水流和泥沙条件等因素确定。

6.3.10.3 多个分叉支航道与主航道连接时，交叉点的布置不宜过于集中。

6.4 航道尺度

6.4.1 自然水深航道尺度应包括航道通航水深、航道通航宽度和航道转弯半径，人工航道尺度还应包括设计水深、挖槽宽度和设计边坡，见图 6.4.1。有电缆、桥梁等

构筑物跨越时，航道尺度还应包括通航净空尺度。

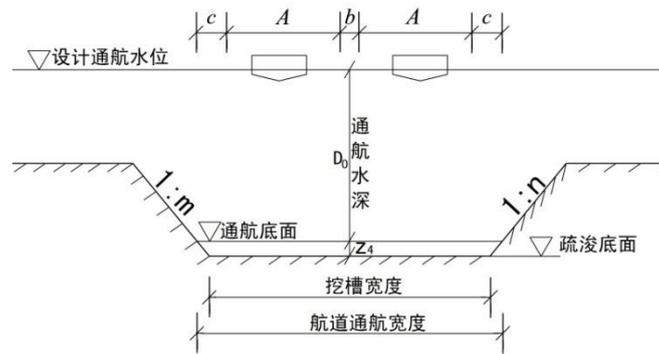


图 6.4.1 航道设计基本尺度

D_0 ——通航水深 (m)； Z_4 ——备淤富裕深度 (m)；

m 、 n ——疏浚边坡比

6.4.2 航道通航宽度由航迹带宽度、船舶间富裕宽度和船舶与航道底边间的富裕宽度组成。单线和双线航道通航宽度可分别按式 (6.4.2-1) 和式 (6.4.2-2) 计算。航道较长、自然条件较复杂或船舶定位较困难时，可适当加宽；自然条件和通航条件较有利时，经论证可适当缩窄。

$$\text{单线航道 } W=A+2c \quad (6.4.2-1)$$

$$\text{双线航道 } W=2A+b+2c \quad (6.4.2-2)$$

$$A=n(L\sin\gamma+B) \quad (6.4.2-3)$$

式中 W ——航道通航宽度 (m)；

A ——航迹带宽度 (m)；

c ——船舶与航道底边线间的富裕宽度 (m)，采用表 6.4.2-2 中的数值；

b ——船舶间富裕宽度 (m)，取设计船宽 B ，当船舶交会密度较大时，船舶间富裕宽度可适当增加；

n ——船舶漂移倍数，采用表 6.4.2-1 中的数值；

L ——设计船长 (m)；

γ ——风、流压偏角 ($^\circ$)，采用表 6.4.2-1 中的数值；

B ——设计船宽 (m)。

船舶漂移倍数 n 和风、流压偏角 γ 值

表 6.4.2-1

风力	横风 ≤ 7 级				
	$V \leq 0.10$	$0.10 < V \leq 0.25$	$0.25 < V \leq 0.50$	$0.50 < V \leq 0.75$	$0.75 < V \leq 1.00$
横流 V (m/s)					
n	1.81	1.75	1.69	1.59	1.45
γ ($^\circ$)	3	5	7	10	14

注：①斜向风、流作用时，可近似取其横向投影值查表；

②考虑避开横风或横流较大时段航行时，经论证，航迹带宽度可进一步缩小。

船舶与航道底边线间的富裕宽度 c

表 6.4.2-2

项目	杂货船或集装箱船		散货船		油船或其他危险品船	
	≤6	>6	≤6	>6	≤6	>6
航速 (kn)	≤6	>6	≤6	>6	≤6	>6
c (m)	0.50B	0.75B	0.75B	B	B	1.50B

注：对于坚硬粘性土、密实砂土及岩石底质等硬质底质和边坡坡度大于 1:2 的情况下的航道，船舶与航道底边线间的富裕宽度 c 应适当增大。

6.4.3 航道底边线与船舶可能触碰的建筑物、岛礁等之间应有一定的安全距离。安全距离的确定可根据建筑物的结构型式、岛礁水下部分的形态及其航行安全需要综合确定。必要时，可采用船舶操纵模拟试验分析论证船舶通过以上水域的安全性。

6.4.4 对液化天然气船舶通行的航道，通航宽度除应满足第 6.4.2 条规定外，尚应满足不小于 5 倍设计船宽的要求。液化天然气船舶需与其他船舶交会时，航道有效宽度应通过专项论证确定。**【原文】**

6.4.4 液化天然气船舶需与其他船舶交会时，航道宽度应通过专项论证确定。**【修订条文】**

【修订说明】

与《液化天然气码头设计规范》(JTS 165-5) 5.6.1 条协调，删除船宽尺度要求。

6.4.5 影响航道尺度的因素复杂时，航道通航宽度应进行船舶操纵模拟试验验证，必要时可结合实船观测等方式确定航道通航宽度。

6.4.6 航道通航水深和设计水深应根据设计船型吃水、船舶航行下沉量、波浪产生的垂直运动、航道底质、水体密度、回淤强度和维护周期等因素确定，并应符合下列规定。

6.4.6.1 航道通航水深和设计水深可按下列公式计算：

$$D_0 = T + Z_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3 \quad (6.4.6-1)$$

$$D = D_0 + Z_4 \quad (6.4.6-2)$$

式中 D_0 ——航道通航水深(m)；

T ——设计船型满载吃水(m)；对杂货船可根据实际情况考虑实载率对设计船型吃水的影响；

Z_0 ——船舶航行时船体下沉量(m)，对于非限制性航道按图 6.4.6-1 采用；

Z_1 ——航行时龙骨下最小富裕深度(m)，采用表 6.4.6-1 中的数值；

Z_2 ——波浪富裕深度(m)，采用表 6.4.6-2 中的数值；

Z_3 ——船舶装载纵倾富裕深度(m)，杂货船和集装箱船可不计，油船和散货船取 0.15m，滚装船取值参照表 5.4.12-2；

D ——航道设计水深(m)，即疏浚底面对于设计通航水位的水深；

Z_4 ——备淤深度(m)，应根据两次挖泥间隔期的淤积量计算确定，对于不淤港口，可不计备淤深度；有淤积的港口，备淤深度不宜小于 0.4m。

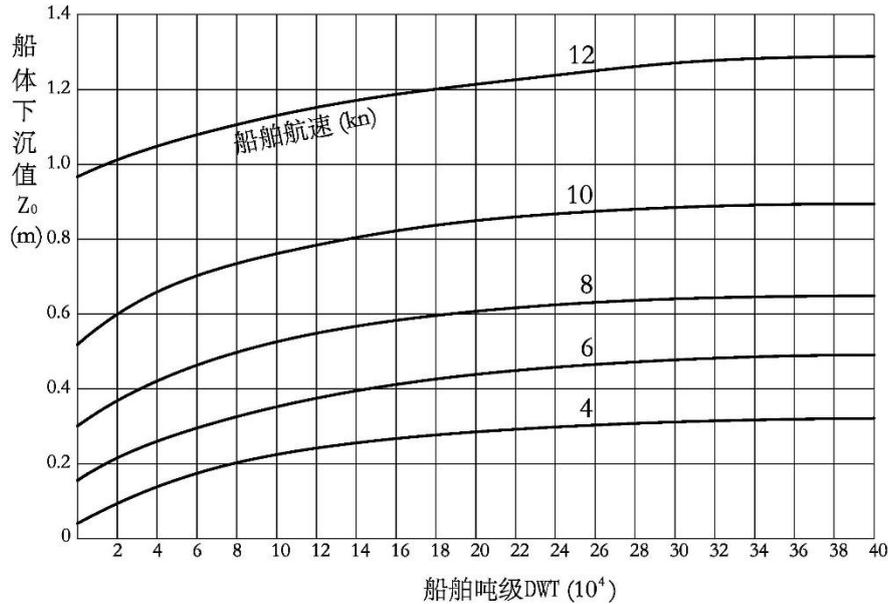


图 6.4.6-1 船舶航行时船体下沉值曲线

航行时龙骨下最小富裕深度 Z_1 (m)

表 6.4.6-1

船舶吨级(t)	航行时龙骨下最小富裕深度 Z_1 (m)					
	DWT < 5000	5000 ≤ DWT < 10000	10000 ≤ DWT < 50000	50000 ≤ DWT < 100000	100000 ≤ DWT < 300000	DWT ≥ 300000
淤泥土、软塑、可塑性土、松散沙土	0.20	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
硬塑粘性土、中密砂土	0.30	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
坚硬粘性土、密实砂土、强风化岩	0.40	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
风化岩、岩石	0.50	0.60	0.60	0.80	0.80	0.90

船、浪夹角 Ψ 与 $Z_2/H_{4\%}$ 的变化系数值

表 6.4.6-2

Ψ (°)	0 (180)	10 (170)	20 (160)	30 (150)	40 (140)	50 (130)	60 (120)	70 (110)	80 (100)	90 (90)
$Z_2/H_{4\%} (\bar{T} \leq 8s)$	0.24	0.32	0.38	0.42	0.44	0.46	0.48	0.49	0.50	0.52
$Z_2/H_{4\%} (\bar{T} = 10s)$	0.55	0.65	0.75	0.83	0.90	0.97	1.02	1.08	1.10	1.15

注：①当 $DWT < 10000t$ 时，表中的数值应增加 25%；

②当波浪平均周期 $8s < \bar{T} < 10s$ 时，可内插确定 $Z_2/H_{4\%}$ 的取值；

③当波浪平均周期 $\bar{T} > 10s$ 时，应对 Z_2 进行专门论证。

【修订说明】

按《交通运输部关于发布 40 万吨散货船设计船型尺度及相关设计规定的公告》(2015 年第 9 号) 更新图表中 30 万吨级以上数值，并修订相关刊印错误。

6.4.6.2 对于以骤淤回淤为主的航道，应综合考虑骤淤发生的规律、船舶类型、通航密度及工程量等，根据港口营运需要和工程经济合理性，确定航道设计的骤淤重现期标准。骤淤强度沿航道变化较大时，宜沿航道确定不同的骤淤备淤深度。

6.4.6.3 航道设计时,宜考虑当船舶由海域进入河口水域后水的密度对船舶吃水的影响。

6.4.6.4 航道设计底高程可按下式计算:

$$Z=H_{nav}-D \quad (6.4.6-3)$$

式中 Z ——航道设计底高程(m);

H_{nav} ——航道设计通航水位(m);

D ——航道设计水深(m),即疏浚底面对于设计通航水位的水深。

6.4.7 当自然条件资料不足时,航道所需通航水深也可按下式估算:

$$D=kT \quad (6.4.7)$$

式中 D ——航道设计水深(m);

k ——系数,有掩护水域可取 1.15~1.20,开敞水域可取 1.20~1.30;

T ——设计船型满载吃水(m)。

6.4.8 航道设计通航水位应根据各类船型对通航保证率的要求、港口所在地区的潮汐特征和疏浚工程量等因素分析确定。通常情况下可取设计低水位或乘潮累积频率 90% 以上的乘潮水位;对于通航液化天然气船舶等的航道,通航水位可取理论最低潮面。

6.4.8 航道设计通航水位应根据各类船型对通航保证率的要求、港口所在地区的潮汐特征和疏浚工程量等因素分析确定。通常情况下可取设计低水位或乘潮累积频率 90% 以上的乘潮水位;对于通航液化天然气船舶等的航道,通航水位宜取理论最低潮面。**【修订条文】**

【修订说明】

与《液化天然气码头设计规范》(JTS 165-5) 5.6.2 条相统一。

6.4.9 不同岩土类别航道边坡坡度可参考表 6.4.9 中的数值确定。对情况复杂的航道边坡应通过试验或按类似岩土特性和水文条件的现有航道确定坡度。航道开挖较长且岩土特性有明显区别时,可根据实际情况分段采用不同边坡坡度;航道开挖较深且岩土特性有明显区别时,可采用变坡度设计。

不同岩土类别航道边坡坡度

表 6.4.9

岩土类别	岩土名	状态	岩土有关指数				边坡坡度
			标准贯入击数 N	天然重度 (kN/m ³)	天然含水率 ω (%)	孔隙比 e	
淤泥土类	流泥	流态		<14.9	85< ω ≤150	e >2.4	1:25~1:50
	淤泥	很软	<2	<16.6	55< ω ≤85	1.5< e ≤2.4	1:8~1:25
	淤泥质土	软	≤4	≤17.6	36< ω ≤55	1.0< e ≤1.5	1:3~1:8
粘性土类	粘土	中等	≤8	≤18.7	—	—	1:2~1:3
	粉质粘土	硬 坚硬	≤15 >15	≤19.5 >19.5	—	—	

	粘质粉土	软	≤ 4	≤ 17.6	—	—	1:3~1:8
		中等	≤ 8	≤ 18.7	—	—	1:3~1:8
		硬	≤ 15	≤ 19.5	—	—	1:1.5~1:3.0
		坚硬	> 15	> 19.5	—	—	1:1.5~1:3.0
砂土类	砂质粉土	极松	≤ 4	≤ 18.3	—	—	1:5~1:10
		松散	≤ 10	≤ 18.6	—	—	1:5~1:10
	中密	≤ 30	≤ 19.6	—	—	1:2~1:5	
	密实	> 30	> 19.6	—	—	1:2~1:5	
	粉砂、细砂、中砂、粗砂、砾砂	极松	≤ 4	≤ 18.3	—	—	1:5~1:10
		松散	≤ 10	≤ 18.6	—	—	1:5~1:10
		中密	≤ 30	≤ 19.6	—	—	1:2~1:5
		密实	> 30	> 19.6	—	—	1:2~1:5
岩石类	软质岩石	$R_c < 30\text{MPa}$					1:1.5~1:2.5
	硬质岩石	$R_c \geq 30\text{MPa}$					1:0.75~1:1.00

注：① R_c ——单轴饱和抗压强度(MPa)；

②对粘质粉土和砂质粉土，航道开挖深度超过 5m 时，可采用相对较陡的航道边坡数值；

③通常情况下有掩护航道和开敞航道边坡坡度可不考虑波浪和水流作用的影响；但对有强浪和强流作用的开敞航道边坡坡度宜适当放缓。

6.4.10 跨航道的桥梁、电缆和穿越航道的海底管线、隧道等工程的净高、净宽和埋深的确定应符合下列规定。

6.4.10.1 桥梁或电缆的通航净高、通航净宽应满足航道远期规划通航船型尺度要求，具体参数取值应符合国家现行标准的有关规定。

6.4.10.2 对于跨越航道的电缆，通航净高中除应考虑各项常规参数外，尚应考虑电缆下方的安全距离。

6.4.10.3 电缆最低点不在航道通航宽度范围内时，航道净高和净宽可根据需要考考虑电缆的悬链线形式综合论证。

6.4.10.4 穿越航道的水下电缆、管道、涵管和隧道等应埋置于海床内，埋深不应小于远期规划航道底标高以下 2m。必要时，还应分析所在海床的稳定性和冲淤变化，并根据最大可能冲刷深度、受力要求等论证后设定埋置深度或增加防护措施。

6.5 锚 地

6.5.1 锚地按水域位置可划分为港外锚地和港内锚地，按功能可划分为候潮、待泊、应急、检验、检疫、避风、危险品、油船、货船、军用和防台等多种锚地。**【原条文】**

6.5.1 锚地按功能可划分为**引航、候潮、待泊、应急、检验检疫和避风等锚地**；按船舶性质可划分为**危险品船舶锚地和非危险品船舶锚地**。**【修订条文】**

【修订说明】

同《海港锚地设计规范》(JTS/T 177)协调统一，删除港内锚地和港外锚地的划分方式。

6.5.2 锚地的规模和数量应根据到港船型及其密度、港口生产组织和水域自然环境等因素综合确定，并应符合下列规定。

6.5.2.1 规模较小、货种单一的港口可设置一个锚地承担多种功能；规模较大，货种较多的港口宜设置多处专用锚地，或根据功能将锚地划分区片使用。

6.5.2.2 对油船和危险品船应设置专用锚地或专用锚位。对液化天然气船舶应设置专用锚位，并可与其他危险品运输船舶共用锚地。**【原条款】**

6.5.2.2 **危险品船舶锚地与非危险品船舶锚地应分开设置**。**【修订款】**

6.5.2.3 **建有液化天然气码头的港口应设置液化天然气船舶应急锚地或锚位**。**【修订款】**

6.5.2.4 **油气化工类运输船舶可共用危险品船舶锚地，单一种类的危险品船舶较多的港口宜根据锚地条件设置专用锚地**。**【新增款】**

6.5.2.5 **有需要的港口可设置单独的客船锚地**。**【新增款】**

6.5.2.6 在港船舶保证率的选取，应视港口的具体情况确定。

6.5.2.7 锚地的规模可根据反映船舶到港规律的排队论模型或其他数学模拟的方法推算。

【修订说明】

同《海港锚地设计规范》(JTS/T 177)协调统一。原 6.5.2.2 拆分为两款。6.5.2.4 和 6.5.2.5 为新增。其余款不变，顺序调整款号。

6.5.3 锚地选址应符合生态环境保护要求，避开生态敏感区，并应符合港口总体规划和海洋功能区划等相关规划。**【新增条文】**

【修订说明】

在原 6.5.3 条前，补充从规划和环境角度的总体选址要求。

6.5.3 锚地位置应选在靠近港口、天然水深适宜、海底平坦、锚抓力好、水域开阔、风、浪和水流较小，便于船舶进出航道。有条件时，宜选在航道进港方向的右侧，远离礁石、浅滩以及具有良好定位条件的水域，并应符合下列规定。**【原条文】**

6.5.4 锚地位置应选在靠近港口、天然水深适宜、海底平坦、**海床稳定、底质**锚抓力好、水域开阔、风、浪和水流较小，便于船舶进出航道的**水域**。有条件时，宜选在航道进港方向的右侧，远离礁石、浅滩以及具有良好定位条件的水域，并应符合

下列规定。**【修订条文】**

6.5.3.1 有足够的水域供船舶抛锚和起锚操作,不得妨碍其他船舶航行。**【原条款】**

6.5.4.1 锚地应有足够的水域供船舶抛锚和起锚操作,且不得妨碍其他船舶航行。

【修订款】

6.5.4.2 锚地内水流流向宜相对稳定且无回流现象。

6.5.3.3 锚地应优先选择泥质、泥沙质底质的水域,也可选择沙泥质底质的水域,应避免在硬粘土、硬砂土、多礁石和抛石地区设置锚地。**【原条款】**

6.5.4.3 锚地**选址**应优先选择泥质、泥沙质底质的水域,也可选择沙泥质底质的水域,应避免在硬粘土、硬砂土、多礁石和抛石地区设置锚地。**必要时,应做锚抓力试验,确定底质选择的可行性。【修订款】**

6.5.4.4 锚地**选址**应避免海底管线和**水下设施**工程区域。避开困难时,应开展专题论证。

6.5.4.5 锚地**选址**应与水上、水下设施和障碍物保持安全距离。**【新增款】**

6.5.4.6 锚地**选址**应避免海域内公用航路的主要交通流。**【新增款】**

6.5.4.7 在通航和锚泊环境复杂、存在较大安全风险的水域设置锚地时,应开展安全风险专题评估。**【新增款】**

【修订说明】

原 6.5.3 条,序号调整为 6.5.5 条。

6.5.5.1~6.5.5.3 为文字表述优化。新增 6.5.4.5 和 6.5.4.6 原则性要求。

6.5.5 各种功能锚地的**选址**及设置要求应符合下列规定。

6.5.5.1 候潮、检疫锚地宜设置在进港航道入口处的开阔水域,不应占用主航道妨碍其他船舶航行。**【原条款】**

6.5.5.1 候潮、检疫锚地宜设置在进港航道入口处的开阔水域。**【修订款】**

6.5.5.2 避风锚地应有一定掩护风浪的水域,通常选择在陆地或岛屿环抱的水域。

6.5.4.3 防台锚地宜选择在具有良好的天然屏障、水深较深,涌浪小且底质好的开阔水域。**【原条款】**

6.5.5.2 避风锚地应有一定掩护风浪的水域,通常选择在陆地或岛屿环抱的水域。有条件时,宜选择在具有良好的天然屏障、水深适宜,涌浪小且底质好的水域。**【修订款】**

6.5.5.3 待泊锚地宜设置在靠近码头的水域。**【新增款】**

6.5.5.4 危险品船舶锚地位置的选择应考虑当地的常风向、强风向和水流流向,减小船舶的可能泄漏物对环境敏感区、生活区和码头作业区的不利影响。**【新增款】**

6.5.5.5 应急锚地或应急锚位位置的选择应满足应急时船舶能够便捷到达的需要。

【新增款】

【修订说明】

原 6.5.4 条,序号调整为 6.5.5 条。

合并原 6.5.4.2 和 6.5.4.3 款。新增 6.5.5.3~6.5.5.6 原则性要求。

6.5.6 锚地中锚泊方式应根据自然条件、通航条件和锚地功能综合确定，并应符合下列规定。

6.5.5.1 港外锚地通常供船舶候潮、待泊、检验、检疫及避风使用，有时也进行水上装卸作业，宜采用锚泊方式。【原条款】

6.5.6.1 锚地通常供船舶候潮、待泊、检验、检疫及避风使用，有时也进行水上装卸作业，宜采用锚泊方式。【修订款】

6.5.5.2 港内锚地通常供船舶待泊或水上装卸作业使用，宜采用锚泊或设置系船浮筒、系船簇桩等设施。【原条款】

6.5.6.2 港内供船舶待泊或水上装卸作业使用的锚地，宜采用锚泊或设置系船浮筒、系船簇桩等设施。【修订款】

6.5.5.3 水域狭窄或利用水道作为锚地时，可采用一字锚或双浮筒系泊方式。【原条款】

6.5.6.3 水域开阔区域宜采用单锚锚泊或单浮筒系泊方式，当水域面积小或受限时宜采用双浮筒系泊方式。【修订款】

6.5.5.4 采用双浮筒系泊时，浮筒布设方向应尽量平行于当地强风向和主流向。应避免在横流较大的地区设置双浮筒锚地。【原条款】

6.5.6.4 采用双浮筒系泊时，浮筒布设方向宜尽量平行于当地强风向和主流向，应避免在横流较大的地区设置双浮筒锚地。【修订款】

6.5.6.5 船舶锚泊或系泊时，应考虑风、浪、流对船舶作用产生的合力，锚抓力和系船浮筒设施应满足船舶作用合力和安全系数的要求。

【修订说明】

原 6.5.5 条，序号调整为 6.5.7 条。原则性表述与锚地规范协调统一。

6.5.6 普通船舶采用不同锚泊方式时占用的水域尺度计算应符合下列规定。【本条文原条，删除】

6.5.6.1 船舶采用单锚系泊时，每个锚位所占水域为一圆形面积（图 6.5.6-1），其半径可按下列公式计算：

$$\text{风力} \leq 7 \text{ 级时} \quad R=L+3h+90 \quad (6.5.6-1)$$

$$\text{风力} > 7 \text{ 级时} \quad R=L+4h+145 \quad (6.5.6-2)$$

式中 R ——单锚水域系泊半径(m)；

L ——设计船长(m)；

h ——锚地水深(m)。

注：本款不适用于防台锚地。

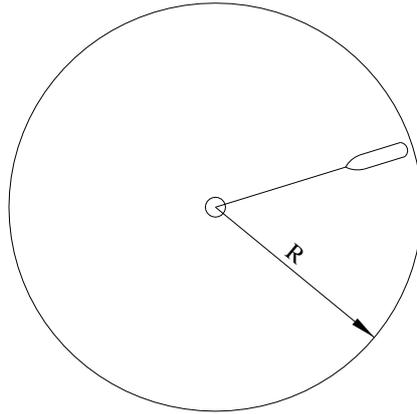


图 6.5.6-1 单锚系泊水域尺度

6.5.6.2 单浮筒系泊的水域系泊半径（图 6.5.6-2）按下式计算：

$$R=L+r+l+e \quad (6.5.6-3)$$

式中 R ——单浮筒水域系泊半径(m)；

L ——设计船长(m)；

r ——由潮差引起的浮筒水平偏位(m)，每米潮差可按 1m 计算；

l ——系缆的水平投影长度(m)，DWT \leq 10000t 时，取 20m；10000t $<$ DWT \leq 30000t 时，取 25m；DWT $>$ 30000t 时， l 可适当增大；

e ——船尾与水域边界的富裕距离(m)，取 0.1L。

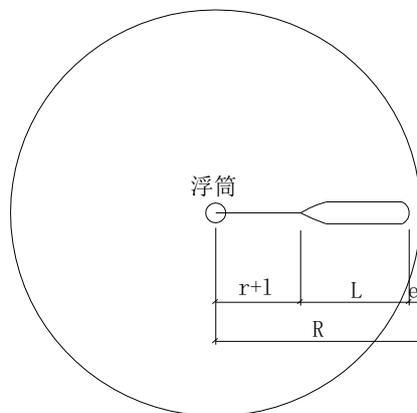


图 6.5.6-2 单浮筒系泊水域尺度

6.5.6.3 双浮筒系泊水域尺度（图 6.5.6-3）按式（6.5.6-4）和式（6.5.6-5）计算。在双浮筒系泊水域进行过驳作业时，应根据工艺要求增加驳船和浮式装卸设备所占的水域宽度。

$$S=L+2(r+l) \quad (6.5.6-4)$$

$$a=4B \quad (6.5.6-5)$$

式中 S ——系泊水域长度(m)；

a ——系泊水域宽度(m);

B ——设计船宽(m)。

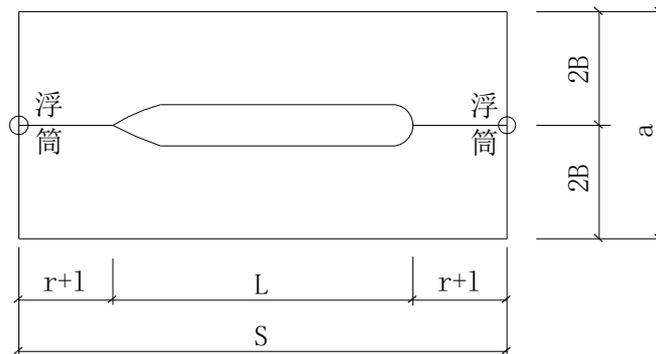


图 6.5.6-3 双浮筒系泊水域尺度

6.5.7 油品船锚地水域尺度应按下列原则确定。**【本条文原条，删除】**

6.5.7.1 油品船锚地宜单独设置，并应与其他锚地及水陆域设施保持安全距离。

6.5.7.2 油品船锚地水域尺度除应考虑单船的回转半径外，尚应考虑其他船进出锚地时的航行安全间距。

6.5.7.3 油品船锚地水域尺度应结合港区泊位数量、码头服务水平、船型大小、船舶到港规律等因素综合分析确定；资料不足时，可在第 6.5.6 条中计算水域尺度的基础上增加 15%~20%。

6.5.7 不同功能锚地的作业标准应根据自然条件、船舶吨级、货种等因素综合确定，必要时应通过试验确定，并应符合下列规定。**【新增条款】**

6.5.7.1 船舶采取进车顶风等防止走锚的措施时，避风锚地的设计风速可取 8~10 级。

6.5.7.2 除了避风锚地之外的其他锚地的设计环境条件宜采用风速 7 级、有效波高 2.0m、流速 1.0m/s，或风速 7 级、有效波高 1.5m、流速 2.0m/s。流速或波高超过上述条件时应通过专题论证确定。

6.5.7.3 浮筒系泊锚地的设计环境条件应根据使用要求确定，必要时应通过试验确定。

【修订说明】

新增不同功能锚地作业环境条件要求。

6.5.8 锚地平面布置应充分考虑水域地理位置、自然条件、通航环境和方便船舶进出锚地锚泊等因素综合确定，并应符合下列规定。

6.5.8.1 锚地内单锚锚泊或单浮筒系泊船舶锚位中心点间的最小距离可按 2 倍的锚泊或系泊水域半径考虑；锚地内有船舶通行要求时，锚位中心点间的距离应增加 2~3 倍船宽富裕值。

6.5.8.2 船舶采用双浮筒系泊时，相邻船舶系泊水域边线横向间距可取 2 倍船宽。

6.5.10 港外锚地边线至航道边线安全距离不宜小于 2~3 倍设计船长；港内锚地采用单锚或单浮筒系泊时，锚地边线至进港航道、码头港池水域、码头建筑物、防波堤、潜堤、礁石、沉船的安全距离不应小于 1 倍设计船长，采用双浮筒系泊时，其安全距离不应小于 2 倍设计船宽。**【原条文】**

6.5.9 锚地边线至航道边线的距离，应符合下列规定。**【修订条文】**

6.5.9.1 掩护条件良好的锚地，采用单锚锚泊或单浮筒系泊时，锚地边线至进港航道边线的安全距离不应小于 1 倍设计船长；采用双浮筒系泊时，其安全距离不宜小于最大系泊船舶宽度的 3 倍。

6.5.9.2 掩护条件较差的锚地，锚地边线至航道边线的距离不宜小于 2~3 倍设计船长，当条件较不利时，取大值。

【修订说明】

条文拆分为款，表述完善。

6.5.9 锚地与航道距离较近时，其间连接水域可作为船舶进出锚地通道（图 6.5.9），连接水域与航道夹角 α 宜取 45° 以下。锚地与航道距离较远时，宜布置锚地进出通道。必要时，可对锚地进出通道进行尺度设计。

6.5.10 锚地不应占用航道。锚地与航道距离较近时，其间连接水域可作为船舶进出锚地通道（图 6.5.10），连接水域边线与航道轴线夹角 α 不宜大于 30° 。锚地与航道距离较远时，宜进行锚地进出通道设计。

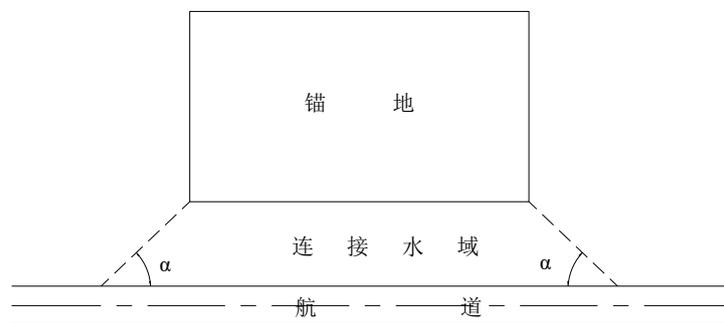


图 6.5.10 锚地与航道的连接水域

α -连接水域边线与航道轴线夹角

【修订说明】

根据《海港锚地设计规范》(JTS/T 177)，连接水域边线与航道轴线夹角 α 变化，协调统一。

6.5.11 锚地的锚位数、平面尺度、系泊浮筒等计算应根据船舶在港规律、锚地功能类型、锚地自然环境条件、锚泊船舶类型和锚泊方式等因素，可按现行行业标准《海港锚地设计规范》(JTS/T 177) 的有关规定执行。**【新增条文】**

【修订说明】

总体规范中不再对锚地的具体计算展开规定，具体见专业规范。原条文 6.5.6~6.5.7 删除。

6.5.11 锚地设计水深应符合下列规定。【原文】

6.5.11.1 港外锚地设计水深不应小于设计船型满载吃水的 1.2 倍。波浪累积频率为 4% 的波高超过 2m 时，尚应增加波浪富裕深度。

6.5.11.2 港内锚地设计水深应根据锚地区域的波浪、水流以及船舶吃水综合确定，通常情况下不宜小于码头前沿设计水深，经过论证为专用的空船锚地时，可按锚地区域的波浪、水流条件和船舶吃水计算。

6.5.12 锚地设计水深应符合下列规定。【修订条文】

6.5.12.1 锚地设计水深的计算基准面应采用当地理论最低潮面。

6.5.12.1 锚地设计水深应根据锚地区域的波浪、水流以及船舶吃水综合确定，具体计算可按《海港锚地设计规范》(JTS/T 177) 的相关规定执行。

【修订说明】

对锚地水深计算的相关规定进行总体表述。

6.6 导助航设施

6.6.1 导助航设施应根据港口、航道的具体条件和航海技术的发展合理配置，其设置应符合国家现行有关标准的规定。

6.6.2 港口及航道应设置完善的视觉航标系统。在不同地理环境和航道条件下，视觉航标的设置应符合下列规定。

6.6.2.1 宜选择有利地形设置灯塔和灯桩等岸上固定标志，并与干线上的航标相衔接；无条件设置岸标时，可设置灯船或大型浮标等浮动标志。

6.6.2.2 岸标应设置在航道附近的山头、岬角、岛屿以及航道边线附近的突嘴、礁石等危险物上。对有碍航行的水下障碍物和浅水区应设置浮标，并应标出安全航道。

6.6.2.3 可航水域宽阔、船舶航行频繁，需要实行分道航行时，应设置标志标示分隔线位置。

6.6.2.4 对人工航槽或狭窄航道应设置航道侧面标志标示航道界限，通航条件较差的航道宜设置导标。航道侧面标志宜沿航道轴线成对或交错并尽量等间距布置。

6.6.2.5 在航道交叉处应设置推荐航道侧面标，推荐的主航道难以明确时可在交叉处设置方位标志。

6.6.2.6 复式航道应根据航行要求和设置条件布设标志。

6.6.2.7 在大桥通航孔水域应按规定设置桥梁助航标志，并应设置桥区航道引导浮动助航标志，标示船舶可以航行的界限。

6.6.2.8 附近有浅水区或危险物的回旋水域应设置灯浮标或灯桩标示其范围。

6.6.2.9 需要标示的锚地应设置灯桩或灯浮标以标示其范围。

6.6.2.10 靠近航道的防波堤、整治建筑物等堤头、转折点和堤身处应设置灯桩，标示建筑物的位置及走向，潜堤也可采用灯浮标标示。建筑物所处水域通航环境复杂时，可设置电子警示牌，并增加标志配布密度。

- 6.6.2.11** 码头宜在端部设置灯桩，其灯光不得与其他标志的灯光混淆。
- 6.6.2.12** 对冰情严重的水域，选择的航标应适应冰冻的影响，必要时，在不危及通航安全前提下，可采取临时移走等保护措施。
- 6.6.3** 视觉航标应根据其功能要求确定标体的形状、颜色、尺度以及灯光的颜色、灯质与射程。
- 6.6.4** 灯塔、灯船或大型浮标必须配有主灯及备用灯。
- 6.6.5** 灯塔、灯桩应尽量无人化、自动化、多功能化，其设计应充分考虑建设使用后的维护管理方式及成本。必要时可采用有人值守方式。
- 6.6.6** 对海港和沿海航道日间引导船舶航行和标示水域特定地点的直线导标设计，可按现行行业标准的有关规定执行。
- 6.6.7** 无线电助航设施应根据船舶航行需要和港口具体条件设置。在港池口门、重要转向点、导堤堤头和其他重要部位，应设置雷达应答器、雷达指向标或 AIS 航标。在条件受限的特殊水域或重要位置，可设置 AIS 虚拟航标。无线电助航设施可与视觉航标同时设置，也可单独设置。
- 6.6.8** 音响航标可作为辅助性的助航设施选用，且宜与视觉航标共同设置。在灯塔或进口灯船上可设置雾号，在航道关键部位的浮标上可设浪动音响装置。
- 6.6.9** 岸上的助航设施宜采用岸电。水上助航设施或无岸电供应的助航设施宜采用太阳能电池硅板和免维护蓄电池结合的供电方式，也可利用风能等绿色新能源。冰期在水中越冬的浮动助航设施应选用非空气型电池供电。
- 6.6.10** 应根据助航设施的种类和数量，设置相应的管理和维护设施，并适当预留发展余地。浮动标志应配备一定数量的周转备品用于日常维护或应急使用。
- 6.6.11** 在布设航标的同时，宜设置航标遥测遥控终端并纳入航标遥测遥控系统。
- 6.6.12** 液化天然气码头应配备完善的导助航设施。位于复杂通航环境的液化天然气码头宜配备带电子海图和 DGPS 的电子引航设施。

6.7 航道、锚地疏浚和维护

- 6.7.1** 疏浚工程设计的主要内容应包括疏浚工程的范围、尺度，疏浚工程量，疏浚土利用或处置方案，施工工艺及船机配备等，并应从技术、经济、环保、节能等多方面综合比选设计方案。
- 6.7.2** 疏浚工程设计应与港口、航道工程总平面布置、吹填区布置、工程进度等相协调，并应按现行行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181)等有关规定执行。
- 6.7.3** 航道、锚地应定期测量地形冲淤变化情况，据此制定或调整疏浚维护计划，确定合理的维护频次、方式和时机。对维护量较大的港口和航道，应开展维护疏浚土的利用或处置的专项研究。

7 装卸工艺

7.1 一般规定

7.1.1 装卸工艺设计应进行多方案的技术经济比较，满足加快车船周转、各环节生产能力相匹配和降低营运成本的要求。应积极采用先进技术和现代管理方法，保证作业安全、减少环境影响、降低能耗和改善劳动条件。

7.1.2 装卸机械设备应根据装卸工艺的要求配置，并应综合考虑技术先进、经济合理、安全可靠、能耗低、污染少、维修简便等因素。现有设备满足不了装卸工艺合理的配置要求时，可根据实际需要进行研制、开发。设备可视运量增长分期配置。

7.1.3 装卸机械设备应选择能效高、对港区环境影响小的供能方式，优先采用电力驱动、清洁能源驱动。**【新增条文】**

【修订说明】

按大纲审查意见补充装卸工艺优先采用清洁能源驱动的规定。

7.1.4 货类单一、流向稳定、运量具有一定规模时，宜按专业化码头设计。

7.1.5 必须在港口进行的计量、配料、筛分、保温、解冻、熏蒸、取制样、灌包和缝拆包等作业，应在设计时一并考虑。

7.1.6 危险品码头的装卸工艺设计，应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)和《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT 397)等的有关规定。

7.1.7 采用大型移动式装卸机械时，应设置检修和防风抗台装置。

7.2 集装箱码头的装卸机械配置和工艺布置

【修订说明】

按大纲审查意见，补充随着技术进步而发展的新的自动化集装箱码头相关的机械设备、工艺布置新的要求。

7.2.1 规模化的集装箱码头装卸工艺设计宜采用自动化集装箱码头技术，并结合码头自身需求，通过多方案技术经济比较，选择合适的自动化模式。**【原新增条文】**

7.2.1 集装箱码头装卸工艺设计应针对工程自身需求，选择合适的装卸作业控制和管理模式，配置相应的装卸工艺系统。规模化的集装箱码头宜积极采用自动化集装箱码头技术。**【新增条文修改】**

【修订说明】

传统集装箱码头是典型的设备密集型和人员密集型生产单位，信息量大、安全作业要求高。近年来随着信息采集、传输和处理技术的突破，传统集装箱码头有着

巨大的需求，希望通过码头自动控制和智能管理水平的提升，提高集装箱码头资源利用率、提升码头生产服务水平和能力、改善员工作业条件、提升港口作业安全。集装箱码头不同的装卸工艺系统与不同的自动控制和智能管理模式存在一定程度的匹配性，因此，在进行装卸工艺设计时，首先应对码头希望达到的自动控制和智能管理水平进行分析、选择，再制定适合的装卸工艺系统方案。从装卸机械配置和工艺布置的角度，对码头自动控制和智能管理模式存在影响的主要工艺方式选择包括：堆场平行码头岸线布置或垂直码头岸线布置，堆场作业采用轨道场桥或轮胎场桥，水平运输采用自动导引车或搬运车或集卡或无人驾驶集卡，岸桥采用单小车岸桥或双小车岸桥等等不同作业环节、不同作业方式组合所形成的不同类型的集装箱码头方案。

后续编号顺序调整。

7.2.2 集装箱码头装卸船作业宜采用集装箱装卸桥。集装箱装卸桥的机型、使用性能和技术参数应满足到港集装箱船舶及不同规格的集装箱装卸作业、作业效率和工艺布置要求，并应留有一定的发展余地，集装箱装卸桥的选用应符合下列规定。

7.2.2.1 集装箱装卸桥的起重重量，应能吊起到港最大重量集装箱或到港船舶最重的舱盖板，吊具下的起重能力不应小于 32.5t。

7.2.2.2 集装箱装卸桥的轨距应根据不同泊位吨级规模、工艺布置、水平运输作业方式和保证设备具有足够的稳定性来确定，且不应小于 16m。

7.2.2.3 集装箱装卸桥的外伸距，应保证最大设计集装箱船舶在横倾 3° 时能够装卸船舶甲板以上顶层最外侧的集装箱。

7.2.2.4 集装箱装卸桥的内伸距，应根据工艺布置要求确定，并应能吊放集装箱船最大尺寸舱盖板，且不应小于 8.5m。

7.2.2.5 集装箱装卸桥的起升高度，应满足到港最大集装箱船舶空载设计高水位和满载设计低水位时全部集装箱的装卸作业。

7.2.2 集装箱码头的水平运输机械宜采用集装箱拖挂车或集装箱跨运车等运输机械，并宜采用清洁能源。**【原条文】**

7.2.3 集装箱码头的水平运输机械可选择集装箱拖挂车、无人驾驶集装箱拖挂车、集装箱自动导引运输车、集装箱搬运车等运输机械。水平运输机械宜采用清洁能源。采用电力驱动水平运输机械的码头，应结合水平运输车流组织和作业覆盖面，设置换电站或充电桩。**【修订条文】**

【修订说明】

补充随着技术进步新的自动化集装箱码头水平运输设备。

7.2.3 集装箱码头堆场作业及装卸车作业机械，应根据泊位的通过能力、集疏运方式、陆域面积、环保要求和不同的工艺布置形式经技术经济论证选用，可选用电力轮胎式集装箱龙门起重机（E-RTG）、轮胎式集装箱龙门起重机（RTG）、轨道式集装箱龙门起重机（RMG）、集装箱跨运车、集装箱正面吊运车、集装箱叉车和集装箱空

箱堆箱机等装卸机械，并应优先采用电力驱动设备。【**原条文**】

7.2.4 集装箱码头堆场作业及装卸车作业机械，应根据泊位的通过能力、集疏运方式、陆域面积、环保要求和不同的工艺布置形式经技术经济论证选用，可选用电力轮胎式集装箱龙门起重机（E-RTG）、轮胎式集装箱龙门起重机（RTG）、轨道式集装箱龙门起重机（RMG）、集装箱跨运车、集装箱正面吊运车、集装箱叉车和集装箱空箱堆箱机等装卸机械，并应优先采用电力驱动设备。自动化堆场作业机械宜优先采用自动化轨道式集装箱龙门起重机（ARMG）。【**修订条文**】

7.2.5 集装箱码头工艺布置应满足下列要求。

7.2.5.1 集装箱码头堆场应根据水平运输机械和海侧、陆侧车流组织方式的不同采用垂直或平行于码头岸线的布置形式。【**新增款**】

【**修订说明**】

水平运输机械不进堆场箱区，海侧、陆侧车流相对隔离，采用自动导引运输车或集装箱搬运车的自动化集装箱码头，堆场宜垂直于码头岸线布置；水平运输机械进入堆场箱区，海侧、陆侧车流相对混行，采用集装箱拖挂车、无人驾驶集装箱拖挂车的集装箱码头，堆场宜平行于码头岸线布置。

7.2.4.1 码头前方作业地带宽度应根据工艺布置的需要确定，不宜小于 45m。对栈桥式码头，码头平台宽度应根据具体情况论证确定，不宜小于 40m。【**原条款**】

7.2.5.2 码头前方作业地带宽度应根据工艺布置的需要确定。【**修订款**】

【**修订说明**】

本条主要强调码头前方作业地带宽度应当根据工艺布置的需要确定，一般而言，对于堆场平行于码头岸线布置的集装箱码头，码头前方作业地带宽度一般不小于 45m；对于堆场垂直于码头岸线布置的 AGV 和 SHC 自动化集装箱码头，码头前方作业地带宽度一般分别不小于 110m 和 90m。对栈桥式码头，码头平台宽度往往根据具体情况论证确定，一般情况下不小于 40m。

7.2.5.3 集装箱装卸桥海侧轨道中心线至码头前沿的距离，应根据到港船舶靠泊及装卸工艺布置的需要确定，不宜小于 3.5m。

7.2.5.4 对新建的万吨级以下及改造的集装箱码头可结合码头结构和工艺布置情况，确定集装箱装卸桥海侧轨道中心线至码头前沿的距离，并不宜小于 2.5m。

7.2.4.4 采用双小车集装箱装卸桥时，可将集装箱拖挂车作业通道布置在集装箱装卸桥陆侧轨道的后侧，宜设置 4 条作业通道。【**删除款**】

7.2.4.5 集装箱码头重箱堆场集装箱应按箱门同向堆放，间距宜取 0.4m，堆场纵深宽度应根据码头设计集装箱运量和工艺方案确定。空箱堆场和辅助设施宜设在码头陆域后方并形成各自独立的区域。【**原条款**】

7.2.5.5 集装箱码头重箱堆场集装箱应按箱门同向堆放，间距不宜小于 0.4m，堆场纵深宽度应根据码头设计集装箱运量和工艺方案确定。【**修订款**】

7.2.5.6 集装箱堆场内垂直于码头前沿线的主干道宽度应根据运输车辆和堆场装

卸机械运行和作业要求确定，不宜小于 25m。

7.2.5.7 堆场作业采用轮胎式集装箱龙门起重机时，跨间除堆放集装箱外，还应留有集装箱拖挂车通道，相邻车道宜成对集中布置。相邻两台轮胎式集装箱龙门起重机运行跑道的中心距不宜小于 3.6m，低架滑触线供电的电力轮胎式集装箱龙门起重机运行跑道的中心距还应考虑低架滑触线的架设位置。相邻成对集中布置的车道间设超车道时两台轮胎式集装箱龙门起重机运行跑道的中心距不宜小于 6.5m。

7.2.5.8 堆场作业采用无外伸臂轨道式集装箱龙门起重机时，轨内除堆放集装箱外，还应留有集装箱拖挂车通道，单车道宽度不宜小于 3.5m，双车道宽度不宜小于 7.0m，相邻两台轨道式集装箱龙门起重机轨道中心间距不宜小于 3.6m。

7.2.5.9 堆场作业采用带外伸臂轨道式集装箱龙门起重机时，集装箱拖挂车通道应设置在外伸臂下，单车道宽度不宜小于 3.5m，相邻两台轨道式集装箱龙门起重机轨道中心间距应根据机型结构尺寸确定。

7.2.5.10 堆场作业采用集装箱跨运车时，两行集装箱之间应留出跨运车通道，其宽度宜为 1.5m；堆场作业采用集装箱正面吊运车和集装箱空箱堆箱机时，堆场内作业通道不宜小于 15.0m。

7.2.5.11 自动化作业堆场，有设置围网和门禁系统需求的部位，应预留围网和门禁空间，适当加宽水平运输机械运行通道宽度，适当增加通道与设备和箱区之间、以及设备与设备之间的距离。【新增款】

7.2.6 集装箱码头需设置集装箱拆装箱库时，应根据铁路、公路集疏运货物的比例，设置相应的铁路拆装箱库和公路拆装箱库。集装箱拆装箱库应布置在集装箱堆场外。拆装箱库的布置形式应根据集疏运条件和机械设备的作业方式确定，其布置应符合下列规定。

7.2.6.1 拆装箱库设站台时，火车装卸货物站台的高度应高出轨面 1.1m，站台边缘至相邻铁路中心线的距离应为 1.75m；汽车装卸货物站台高度宜为 1.2m；拆装箱作业站台高度和宽度应根据工艺布置和设备情况确定，高度宜为 1.2~1.5m，宽度不宜小于 6.0m，并宜设置一定数量的渡板。拆装箱库站台前应设置停放集装箱拖挂车的场地及一定数量的拆装箱作业场地，其宽度不宜小于 30.0m。

7.2.6.2 拆装箱库不设站台时，库外应设置一定数量的拆装箱作业场地，其宽度不宜小于 36m。

7.3.6.3 拆装箱作业机械宜采用集装箱箱内作业叉车。

7.2.6.4 拆装箱库宜采用大跨度结构，库门大小应满足通行机械作业的需要。

7.2.7 集装箱码头设置冷藏集装箱堆场时，冷藏箱堆场应布置在重箱堆场区。20' 和 40' 冷藏箱宜按到港比例分别独立堆放，每两排集装箱间应设电源插座和检查平台。冷藏集装箱的箱位数应根据冷藏箱的运量确定，冷藏箱的堆高宜为 2~4 层。【原文】

7.2.7 集装箱码头设置冷藏集装箱堆场时，冷藏箱堆场应布置在重箱堆场区。20'

和 40' 冷藏箱宜按到港比例分别独立堆放，每两排集装箱间应设电源插座和检查平台。冷藏集装箱的箱位数应根据冷藏箱的运量确定，冷藏箱的堆高宜为 2~4 层。位于自动化堆场中的冷藏集装箱堆场应设置辅助作业人员进入冷藏箱作业区的专用通道。【修订条文】

7.2.8 超限箱的存放位置应根据到港超限箱数量确定。到港超限箱数量较少时，超限箱宜布置在重箱堆场的两端；到港超限箱数较多时，宜设置超限箱专用堆场。

7.2.9 集装箱码头危险品箱应根据危险品箱的运量及危险品种类，按照危险品货物装卸和存放的有关规定，确定集中存放场地和存放方式。

7.2.10 集装箱堆场的箱位应根据不同工艺布置合理编排，并应标明位置和编码。【原条文】

7.2.10 集装箱堆场的箱位应根据不同工艺布置合理编排，并应标明位置和编码。自动化集装箱堆场可根据自动化程度简化堆场箱位编码，可不设堆场箱位标线。【修订条文】

7.2.11 码头区域和堆场的通道设计应结合堆场工艺并按照单向环行车流原则统一布置，并应设置明显的通道标识和车辆运行路线标识。【原条文】

7.2.11 码头区域和堆场的通道设计应结合装卸作业工艺统一布置，并应设置明显的通道标识和车辆运行路线标识，自动化作业区域应设置必要的隔离和门禁设施。【修订条文】

7.2.12 集装箱进堆场前或出堆场后需进行的调箱门作业较频繁时，可考虑设置调箱门区，调箱门设备宜采用固定式龙门吊。

7.2.13 集装箱码头大门通道数量应根据进出码头的集装箱车辆数量确定，并应设置箱体检查和单据传递设施。设置检查桥时，检查桥的净空高度应根据到港集装箱与底盘车的组合高度设置，其净空高度不宜小于 5m。大门处还应设置特种车辆或超标车辆的通行车道。大门区可根据装卸作业和货主、海关的需要，设置必要的计量设施。【原条文】

7.2.13 集装箱码头大门通道数量应根据进出码头的集装箱车辆数量确定，并应设置箱体检查和单据传递设施。大门处还应设置特种车辆或超标车辆的通行车道。大门区可根据装卸作业和货主、海关的需要，设置必要的计量设施。【修订条文】

7.2.14 内外贸合用的集装箱码头，根据海关、国检等部门的要求，应将外贸集装箱堆场等作业区与其他码头作业区隔离开，并应设置必要的封闭设施。

7.3 煤炭、矿石码头的装卸机械配置和工艺布置

7.3.1 装船机械的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.3.1.1 装船机械的配置应根据船型、运量、货种和码头布置等因素比较确定。

7.3.1.2 专业化装船泊位宜采用少机、高效的工艺方案。

7.3.1.3 装船系统设计，宜对装船机在换舱移机过程中引起的作业中断采取措施。

7.3.1.4 装船机的主要参数应满足船舶装舱的要求。移动式装船机轨道长度应保证艏艉舱装货要求，并应考虑带式输送机长度、装船机检修位置等因素。码头上宜设检修及船舶供给用单车道。

7.3.1.5 运行于双侧靠船装船码头上的装船机，应具备对双侧船舶分别进行装船作业的能力，其机上结构应避免与双侧船舶发生碰撞。【新增款】

7.3.2 卸船机械的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.3.2.1 卸船机械的配置应根据船型、运量、货种、物料特性和水文条件等因素比较确定。

7.3.2.2 卸船机的主要参数应根据设计船型、水位、效率等要求确定。移动式卸船机轨道长度应保证艏艉舱卸货要求，并应考虑带式输送机长度、卸船机检修位置等因素。码头上应有停放清舱机和抓斗的位置。

7.3.2.3 专业化卸船泊位宜采用少机、高效的工艺方案。在特定条件下，可考虑采用自卸船工艺方案。

7.3.3 堆场机械的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.3.3.1 堆场堆取料机械的配置应根据堆存量、堆场形式、物料特性、堆取料方式、机械性能和生产管理模式等因素比较确定。轨道式堆取料机的轨道宜高出地面。

7.3.3.2 堆料能力应与卸船、卸车能力相匹配，取料能力应与装船、装车和配送能力相匹配。料堆应按不同品种分别堆存，料堆堆底间距应根据取料方式确定，在堆场四周应留有通道。

7.3.3.3 煤炭、矿石的堆存应以地面堆场为主。特殊情况时，经比较可采用其他型式。

7.3.4 装车设备的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.3.4.1 装车设备的选用应根据装车量、物料特性和堆场工艺布置等因素比较确定。

7.3.4.2 采用单斗装载机装火车时，料堆宜顺铁路线布置，在料堆与铁路中心线之间应留有 8~10m 的通道和操作场地；采用抓斗起重机装火车时，料堆宽度通常在起重机工作幅度范围内，在料堆与铁路中心线之间应留有 6~7m 的通道和操作场地。

7.3.4.3 采用单斗装载机、抓斗起重机、履带式斗轮取料机或其他连续性设备装汽车时，应设操作场地、停车场和道路。

7.3.4.4 装车存仓采用高架式存仓装车时，存仓阀门出料漏斗口至轨面或地面的净空高度必须满足标准轨距铁路建筑限界、机车车辆建筑限界或汽车的建筑限界的要求。

7.3.4.5 专业化煤炭、矿石码头装车宜选用装车楼或连续式装车机。

7.3.4.6 采用装车楼装车时，应满足标准轨距铁路建筑限界或满足机车车辆建筑限界的要求。

7.3.5 卸车机械配置和工艺布置应满足下列要求。

7.3.5.1 卸车设备的配置应根据卸车量、车型、物料特性、工艺布置和自然条件等

因素比较确定。

7.3.5.2 采用翻车机卸车时，翻车机的配置应根据系统能力和车型确定。港口铁路应根据卸车工艺、车型及运行组织确定，并应配置空、重车线。翻车机下部存仓容量宜按两次翻车量考虑，存仓应设防堵装置。

7.3.5.3 采用底开门卸车时，港口铁路应根据卸车工艺、车型及运行组织确定，并应相应配置空、重车线。下部存仓容量宜按两次卸车量考虑，存仓应设防堵装置。寒冷地区采用底开门卸车应充分论证，经论证可在存仓上部设置冻煤破碎装置。

7.3.5.4 煤炭码头采用螺旋卸车机卸车时，应注意采用必要措施，满足环保和职业安全卫生的要求。卸车线长度、股道数应根据车辆运行组织、卸车能力和工艺布置确定。在一条卸车线上配置三台以上螺旋卸车机时，应考虑设备便于维修。螺旋卸车线的存仓容量，原则上一个车位长度 14m 不宜小于 60t，存仓应设防堵装置。设置漏斗时，应注意解决给料不均匀的问题。存仓或漏斗的一端或两端应留有检修场地，在轨道端部应设安全装置。

7.3.6 带式输送机的设计应考虑输送量、物料特性、工作环境、卸料给料方式和工艺布置等因素。驱动电机和输送带的规格不宜过多。带式输送机的能力应与装卸工艺系统设备的最大能力相匹配。

7.3.7 煤炭码头装卸工艺系统根据需要可考虑配煤和筛分设施。

7.3.8 对露天堆放的堆场，应在堆场周边设置防尘措施；对受粉尘浓度影响可能引起爆炸的场所，应有报警装置和防爆措施；对自燃、易燃货物应限制堆存高度和堆放时间，并应采取必要措施。

7.3.9 散货装卸船需平舱、清舱时，应具备相应的设备和起吊措施，能力和数量应满足作业需要。

7.3.10 采用电子皮带秤计量时，应配备维修、检验和标定设施。

7.3.11 专业化煤炭、矿石码头装卸工艺系统应考虑设置商检机械化取制样设施。

7.3.12 自动化煤炭、矿石码头装卸机械配置和工艺布置设计，应符合下列规定。**【新增条文】**

7.3.12.1 自动化作业设备应根据需要配备必要的机上感知、监测、定位设备，满足自动化生产系统管理、控制需要。

7.3.12.2 机械配置和工艺布置应便于自动化作业区域的封闭管理，并合理设置人员与车辆通道及其门禁系统。

【修订说明】

按大纲审查意见，补充随着技术进步而发展的新的自动化干散货码头相关的机械设备、工艺布置新的要求。

7.4 液体散货码头装卸工艺

7.4.1 液体散货码头装卸工艺设计应根据码头使用功能和输送介质的理化性质，确

定合理的工艺方案，并应满足安全、环保、节能及职业卫生等方面的要求。

7.4.2 装卸和储运液化烃、可燃液体介质的火灾危险性应按表 7.4.2 分类。装卸和储运毒性介质的分级应执行现行国家标准《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230) 的规定。【原文】

液化烃、可燃液体的火灾危险性分类

表 7.4.2

名称	类别		特征
液化烃	甲	A	15℃时的蒸气压力大于 0.1MPa 的烃类液体及其他类似的液体
		B	甲 A 类以外，闪点 < 28℃
可燃液体	乙	A	28℃ ≤ 闪点 ≤ 45℃
		B	45℃ < 闪点 < 60℃
	丙	A	60℃ ≤ 闪点 ≤ 120℃
		B	闪点 > 120℃

注：①操作温度超过其闪点的乙类液体，应视为甲 B 类液体；

②操作温度超过其闪点的丙 A 类液体，应视为乙 A 类液体；

③操作温度超过其闪点的丙 B 类液体，应视为乙 B 类液体；操作温度超过其沸点的丙 B 类液体应视为乙 A 类液体。

7.4.2 装卸和储运液化天然气、液化烃、易燃和可燃液体介质的火灾危险性分类应执行现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158)。装卸和储运毒性介质的分级应执行现行国家标准《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230) 的规定。

【修订条文】

【修订说明】

石化类关于油气化工品的火灾危险性分类跟建标说法是一致的，只是两个规范关注点不同，表述侧重不同而已，为使本规范前后说法闭合，进行火灾危险性的指引。

7.4.3 与输油、输气管道工程配套建设的液体散货码头，其库区宜与管道首站、末站统筹建设。

7.4.4 码头装卸工艺系统应与设计船型的装卸能力和配套罐区储运系统能力相互匹配，工艺流程应协调一致。

7.4.5 液体散货码头工艺系统应具有防火、防爆、防雷、防静电、防泄漏和防止事故扩散的安全措施。

7.4.6 液体散货码头工艺流程设计应满足下列要求。

7.4.6.1 工艺流程应根据码头装卸货种、运量及船型、作业功能、介质特性等要求进行设计，满足装卸船、计量、吹扫、置换、放空等正常生产及检修作业需要。

7.4.6.2 码头装卸不同液体介质的工艺系统宜分别设置，介质特性相近或相似时，可考虑共用。

7.4.6.3 码头和陆域储罐之间有地形高差可供利用时，码头装船工艺宜考虑自流装船方式。

7.4.6.4 码头卸船工艺系统应充分利用船泵能力卸船进罐。船泵扬程不能满足时，应在适当位置设置转输泵及配套设施。

7.4.6.5 装载极度危害介质的码头工艺系统,应在船舶和储罐之间设置气体返回管路或回收处理装置。**【原条款】**

7.4.6.5 装卸液化天然气、液化烃和有毒介质的码头工艺系统管道不得直接排放。

【修订款】

【修订说明】

有毒是包括 极度危害介质的,凡是有毒介质都不得直接排放,至于设置返回管路或油气回收是工程措施,可根据具体情况选用,条文可要求不得直接排放就可以。

表1 职业性接触毒物危害程度分级和评分依据

分项指标	极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害	权重系数
------	------	------	------	------	------	------

7.4.6.6 工艺设备和管道的流通能力应满足正常作业条件下的最大装卸量的要求。输送介质在管道中的设计流速,应经技术经济比选后确定,并应控制在介质特性允许的静电安全流速范围内。油品管道设计流速不应大于 4.5m/s,液化烃管道设计流速不应大于 3.0m/s。**【原条款】**

7.4.6.6 装卸管道设计流速应控制在船舶或储罐的进液口要求的静电安全流速范围内。输送油品管道设计流速不应大于 4.5m/s,液化烃的液相管道设计流速不应大于 3.0m/s。**【修订款】**

【修订说明】

与《油气化工码头设计防火规范》表述一致,更准确。

7.4.6.7 工艺管道应在水陆域分界处附近设置紧急切断阀,该阀门应具有遥控和现场手动操作功能。与装卸臂或软管连接的工艺管段上应设置双阀。**【原条款】**

7.4.6.7 工艺管道应在水陆域分界处附近设置紧急切断阀,并宜设置在陆域侧。安装位置应满足紧急情况下人工操作要求,距离码头前沿线不应小于 20m。选用的电动或气动阀门应具有远传和手动操作功能,其动力源应接入消防电源或备用气源。

【修订款】

【修订说明】

与《油气化工码头设计防火规范》表述一致,更准确。另外双阀表述不准确,何种算做双阀,只要满足安全情况下是否采用双阀严格来说是工艺系统设计需求。

7.4.6.8 码头装卸设备与管道应根据操作及检修要求设置排空系统。采用吹扫排空工艺时,扫线介质的选用应保证作业安全和介质质量。输送液化烃和有毒介质的工艺管道或设备排空时,必须采用密闭排放方式。

7.4.6.8 码头装卸设备与工艺管道吹扫和放空应符合现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS165)的有关规定。**【修订款】**

【修订说明】

进行规范指引,相关规定可更科学。

7.4.6.9 对可能产生超压的工艺管道系统应设置压力监测和安全泄放装置。

7.4.7 液体散货码头工艺设备的配置应满足下列要求。

7.4.7.1 除装卸液体化学品船舶以及 5000 吨级以下油品船舶可根据货种和作业量等条件采用软管装卸作业外，均宜采用装卸臂作业。

7.4.7.2 装卸臂的规格和数量应根据船型、货种、装卸量、设备额定能力、船舶接管口的数量和口径等因素综合确定。

7.4.7.3 装卸设备的工作区域应满足码头靠泊船型作业过程中的水位和吃水变化，以及船舶作业条件下允许的运动范围。

7.4.7.4 装卸设备布置应根据码头平面、船舶接管口位置、设备工作及检修要求等综合确定。装卸臂应布置在码头平台前沿中部，装卸软管区的布置应考虑软管吊机设备及软管存放要求。码头装卸臂选用及布置可按表 7.4.7 确定。

码头装卸臂选用及布置尺寸表

表 7.4.7

码头吨级 DWT (t)	装卸臂口径 (mm)	装卸臂 配置台数	装卸臂中心至码头平 台前沿距离 (m)	装卸臂间距 (m)	设备驱动方式
1000~3000	150	1	2.0~2.5	2.0~2.5	手动/液动
5000	150~200	1	2.0~2.5	2.0~2.5	手动/液动
10000	200~250	1~2	2.0~2.5	2.5~3.0	液动
20000	200~250	1~2	2.0~2.5	2.5~3.0	液动
30000	250	2	2.0~2.5	2.5~3.0	液动
50000	250~300	2~3	2.5~3.0	2.5~3.0	液动
80000	250~300	3	2.5~3.0	2.5~3.0	液动
100000	250~300	3	2.5~3.0	2.5~3.0	液动
120000	300~350	3	2.5~3.0	3.0~3.5	液动
150000	300~350	3	2.5~3.0	3.0~3.5	液动
250000	400	3	3.0~3.5	3.5~4.0	液动
300000	400~500	3	3.0~3.5	3.5~4.0	液动

注：表中装卸臂数量为码头装卸单一货种情况，实际配置台数可根据装卸货种和设备备用条件等确定，性质相近的货种可共用装卸臂。

7.4.7.5 装卸火灾危险性甲 A 类和极度危害介质的码头装卸臂或软管端部，应设置紧急情况下可切断管路并与船舶接口脱离的装置。

7.4.7.6 5 万吨级及以上液体散货码头应设置登船梯。在码头无登船设施而采用船舶舷梯上下时，码头工作平台的布置应考虑在潮汐和干舷变化时人员登岸的方便和安全。

7.4.7.7 液体散货码头宜根据生产及贸易结算要求设置计量设备。

7.4.8 液体散货码头工艺管道设计应符合下列规定。

7.4.8.1 工艺管道布置应满足工艺流程及安装、操作和检修的要求。

7.4.8.2 工艺管道应根据压力、温度、输送介质特性等工艺条件，并结合环境和各种荷载等条件进行设计。管道等级确定及材料选用应符合国家现行有关标准的规定。

7.4.8.3 码头平台、引桥及引堤段工艺管道应明装敷设。码头陆域工艺管道宜地上敷设，局部受地形限制可直埋或管沟敷设，管沟敷设时应采取防止可燃气体在沟内积聚的措施。

7.4.8.4 布置在引堤或引桥上的工艺管道宜单侧布置，码头主通道上方不得布设工

艺管道。【原条文】

7.4.8.4 布置在引堤或引桥上的工艺管道宜单侧布置。【修订条文】

7.4.8.5 除受敷设条件限制局部跨越码头主通道的工艺管道外，主通道上方不应布设工艺管道。【修订款】

【修订说明】

与《油气化工码头设计防火规范》表述一致，更准确。

7.4.8.6 工艺管架或管墩上宜留有 10%~30% 预留管道的敷设空间。

7.4.8.7 工艺管道跨越道路、铁路时的净空高度应符合第 8.4 节的有关规定。

【本款无实质内容，删除】

7.4.8.7 工艺管道布置应根据应力分析采取必要的热补偿，并避免管架、管墩基础位移和不均匀沉降等不利影响。

7.4.8.8 有毒及可燃介质管道严禁采用套管式或球形补偿器。

7.4.8.9 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的工艺管道，应考虑抗震措施。可能受波浪力作用的工艺管道，结构设计应有防止管道漂浮、滑移的措施。

7.4.9 液体散货码头工艺设备及管道应设置防雷和静电接地，并应符合现行国家标准《石油库设计规范》(GB 50074)、《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 和《防止静电事故通用导则》(GB 12158) 的有关规定。

7.4.9 油气化工码头应设置防雷、防静电接地装置。防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057) 和《石油与石油设施雷电安全规范》(GB15599) 及现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS165) 的有关规定。防静电接地设计应符合现行国家标准《液体石油产品静电安全规程》(GB 13348) 和现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS165) 的有关规定。【修订条文】

7.4.10 油气化工码头配套罐区储运系统设计应与码头装卸工艺协调一致，并应符合现行国家标准《石油库设计规范》(GB 50074) 和《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160) 的有关规定。

7.4.11 单点系泊和多点系泊的工艺设计应符合下列规定。

7.4.11.1 工艺系统应根据系泊设施的特点及作业要求，相应配置输油软管、海底管汇和海底管道等。

7.4.11.2 工艺系统应设置可排空或置换输油软管内残液的设施。

7.4.11.3 受波浪及水流力作用的输油软管应考虑结构强度的适应性，其布置形式不得妨碍船舶航行。

7.4.11.4 水下或海底工艺管道及其出水段的设计应符合国家现行标准的有关规定。

7.5 件杂货码头的装卸机械配置和工艺布置

7.5.1 件杂货码头装卸船机械的配置应满足下列要求。

7.5.1.1 装卸机械的配置应满足不同货种的装卸作业要求，并宜选用通用性好的装

卸设备。

7.5.1.2 码头装卸设备的配置应根据船型、货物吞吐量、货种等因素确定，并应考虑发挥船机的作用。采用门座起重机进行装卸作业时，设备的起升高度应满足船舶满载低水位和空载高水位的要求；装卸设备的最大工作幅度至少应达到设计船型舱口的外侧。

7.5.1.3 在单台起重机额定起重量不足或重大件超长致使起升高度不够时，可采用两台起重机联合吊运作业的工艺方案。

7.5.1.4 重大件码头采用浮吊作业且不能跨船装卸的情况下，船舶在靠泊时，船头或船尾应为浮吊作业留出适当的泊位净档，船外档港池应有满足浮吊作业移动的位置和水域。

7.5.2 件杂货码头水平运输设备的选用应根据货物的运输距离、组关型式、货件重量等因素确定。运输距离在 150m 以内时，宜采用叉车；运距较长时，宜采用牵引车、平板车。

7.5.3 件杂货码头库场装卸机械设备的选用应根据货种、组关型式、货件重量及堆放要求等因素确定。通常件杂货的装卸作业宜选用叉车或轮胎吊，有特殊起重要求的货物应满足特殊货物的起重要求。

7.5.4 件杂货码头前方作业地带宽度应根据所选装卸机械轨距、码头的布置和作业方式确定，采用轨道式起重机作业时，其宽度不宜大于 50m；采用船机或流动机械作业时，其宽度不宜大于 30m。

7.5.5 采用轨道式起重机进行装卸船作业的件杂货码头，起重机海侧轨中心线至码头前沿距离不应小于 2m。

7.5.6 仓库与道路之间的引道长度，应按流动机械或车辆进出库门所需的制动距离确定，流动机械进出库时可取 4.5m；汽车进出库时，可取 6.0~8.0m。

7.5.7 仓库的跨度和净空高度应按库内作业的机械类型和货物的堆高确定，单层仓库的跨度不应小于 18m，单层和多层仓库的底层净空高度不应小于 6m，多层仓库的楼层净空高度不应小于 5m。

7.5.8 仓库库门尺度应根据进出库作业的流动机械、运输车辆/types和仓库的作业方式确定，进出叉车和牵引车、平板车的库门净宽不应小于 4.2m，净空高度不应小于 5.0m。

7.5.9 木材码头堆场布置应按防火要求留足防火间距。

7.5.10 木材码头设置木材熏蒸场和熏蒸库时，应满足下列要求。

7.5.10.1 装卸进口木材的码头应设置木材熏蒸场或熏蒸库。

7.5.10.2 熏蒸场地与港区办公、生活区及公共道路的间距不应小于 50m，距离居民区不应小于 1000m。熏蒸场地周围应设置护栏。

7.5.10.3 熏蒸场地应平整、不积水、便于通风。

7.5.11 铁路作业线位置宜结合后方库场设置，可设置在库前、库后或库内，装卸线

的长度应根据铁路集疏运量、进车方式等因素确定。

7.5.12 铁路中心线至库墙边距离应根据作业方式及所选用的机械设备确定，采用叉车、牵引车作业时，宜取 7.75~9.75m；采用轮胎式起重机作业时，可增大至 11.75m。

7.6 通用码头的装卸机械配置和工艺布置

7.6.1 通用码头装卸船机械的配置应满足下列要求。

7.6.1.1 装卸船机械的配置应满足散杂货、件杂货装卸作业要求，并宜选用通用性好的装卸设备。

7.6.1.2 码头装卸设备的选用应根据船型、运量、货种和货物的流量、流向确定，并应考虑码头的远期发展。

7.6.1.3 通用码头通常采用门座起重机进行装卸作业，其起升高度应满足船舶满载低水位和压载高水位的要求；设备的最大工作幅度至少应达到设计船型舱口的外侧。

7.6.2 通用码头散货水平运输设备宜采用移动皮带机、固定皮带机、单斗装载机或自卸汽车。

7.6.3 码头前方宜设置散货临时堆场。

7.6.4 通用码头散货堆场装卸机械设备宜采用单斗装载机或推土机。

7.7 多用途码头的装卸机械配置和工艺布置

7.7.1 多用途码头装卸工艺设计应满足下列要求。

7.7.1.1 多用途码头的装卸工艺系统应满足集装箱和件杂货的装卸作业要求。

7.7.1.2 装卸工艺系统应具有较强的通用性，并宜选用起重量大的装卸设备。

7.7.1.3 必要时多用途码头装卸工艺设计宜留有今后改造为集装箱码头的可能。

7.7.2 多用途码头宜采用多种起重设备联合作业的装卸船方式。装卸船设备应根据运量、船型、货种与港口发展趋势等因素选用，并宜采用多用途门机、门座起重机、高架轮胎式起重机或集装箱装卸桥。

7.7.3 多用途码头的水平运输应根据货种的具体情况，采用集装箱拖挂车和普通牵引车、平板车联合配置的方式。

7.7.4 多用途码头堆场作业设备的配置宜采用轮胎式集装箱龙门起重机、轨道式集装箱龙门起重机、正面吊运车、集装箱重箱叉车、轨道式起重机、轮胎式起重机、叉车等，设备配置应根据货种、堆场布置等因素，经技术经济比较后确定。

7.7.5 多用途码头前方作业地带宽度应满足码头设备及流动机械作业的要求，不宜小于 40m。

7.7.6 多用途码头的堆场布置宜采用集装箱与其他货物分开布置的方式。宜将集装箱堆场布置在码头前方区域，将件杂货堆场布置在码头的后方区域。

7.8 散粮码头的装卸机械配置和工艺布置

7.8.1 装船、卸船机械应根据货种、运量、船型、水文条件、环保要求和码头布置等因素比较确定，同时具备装船、卸船功能的码头可配备装卸船联合机械。

7.8.2 装船机械的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.8.2.1 专业化装船泊位宜采用效率高、台数少的工艺系统。

7.8.2.2 装船机的主要参数应满足船舶装舱的要求，移动式装船机轨道长度应满足装船机到艏艙舱装舱作业的要求，并应考虑装船机检修位置。

7.8.2.3 装船机装船溜管应考虑防尘、抑尘措施。

7.8.3 卸船机械的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.8.3.1 卸船机的主要参数应满足船舶卸货的要求，并应配备将清舱机械吊进吊出船舱的起吊设施。

7.8.3.2 移动式卸船机轨道长度应满足艏艙舱作业的要求，并应考虑卸船机检修位置。码头上应有停放清舱机械和抓斗的位置。

7.8.4 水平输送机械的配置应根据运输货物品种、输送能力、运距、工作场所条件以及受料、卸料要求等因素比较确定。

7.8.5 提升机械的配置应根据平面布置、提升高度以及货物品种、输送能力等因素比较确定。在平面布置许可的条件下，宜采用倾斜带式输送机；受平面布置限制时，可采用斗式提升机，斗式提升机应配备完整的速度检测、防打滑、测温和过热保护等安全装置，壳体上应设泄爆孔盖。垂直提升设备布置在提升塔上，提升塔在满足工艺要求的基础上，宜采用开敞式结构。

7.8.6 散粮的储存宜以筒仓为主，经比较也可采用房式仓等其他方式。筒仓的型式和布置应根据货物的品种、批次、堆存期并结合地基、气候条件以及建设工期等因素确定。

7.8.7 筒仓的通风、测温、料位监测、熏蒸等辅助设施的设置，应根据筒仓的用途、储存货物的品种和周期、仓型结构、气候条件等因素综合确定。筒仓应设置完善的监测、管理系统。储存易碎品种的筒仓应配置货物防破碎设施。

7.8.8 筒仓仓顶是否设置仓顶房，应根据仓顶输送机械的型式和维修保养要求以及当地气候条件等因素比较确定。

7.8.9 筒仓的总仓容量应根据运量、船型、货物品种和堆存期等因素计算确定。

7.8.10 装车、卸车机械的配置和工艺布置应满足下列要求。

7.8.10.1 装车、卸车方式及设备的选择应根据运量、车型及平面布置等因素比较确定。

7.8.10.2 装车、卸车设施位置应结合铁路装车、卸车线布置或道路车流组织合理选择。铁路装车线、卸车线长度应根据装车与卸车能力、车型和车辆运行组织等因素确定。

7.8.10.3 装车、卸车设施几何尺度应满足标准轨距铁路建筑限界、机车车辆建筑限界或汽车通行的建筑限界要求。

7.8.10.4 装车、卸车设备应考虑必要的防尘、抑尘措施。

7.8.10.5 采用钢筋混凝土筒仓储存货物，条件许可时，可在筒仓外壁设置简易装车溜槽。

7.8.11 散粮码头基本装卸工艺流程通常包括卸船入仓、出仓装车、卸车入仓、出仓装船以及倒仓等，根据工程需要，还可设置车船直取、装车余料返回筒仓以及灌包作业等流程。

7.8.12 散粮码头流程设置应综合考虑系统计量、商检取制样、除铁、除杂等辅助系统要求。

7.8.13 灌包系统和装车系统应设置缓冲仓，缓冲仓仓容应与灌包流程和装车流程匹配。灌包系统能力应与相应出仓给料线能力匹配。

7.8.14 散粮码头工艺输送系统应采用防尘防水结构，并配备完善的吸尘系统，吸尘系统的布置应根据工艺流程和平面布置等因素确定。

7.8.15 散粮码头装卸工艺设计应符合国家现行环保、防爆等有关标准的规定。

7.9 滚装、客运码头的装卸机械配置和工艺布置

7.9.1 滚装码头应符合下列规定。

7.9.1.1 滚装码头的装卸工艺应根据运量、船型、车型、水位变化情况和码头型式等因素确定。

7.9.1.2 客滚船码头旅客和车辆的登船设施宜分开设置，无条件时，应采取人车分时作业等安全措施。

7.9.1.3 车辆接岸设施的通道宽度应根据车型、流量、工艺布置和船跳板布置等因素确定。普通客货车辆双车道作业时净宽不应小于 7.0m，单车道作业时净宽不应小于 4.5m；小汽车双车道作业时净宽不应小于 6.5m，单车道作业时净宽不应小于 4.0m。

7.9.1.4 接岸设施的纵向坡度应根据车辆的通过性能指标和场地条件等因素综合确定，工作状态坡度不宜大于 1:10。

7.9.1.5 船跳板与接岸设施的搭接长度或接岸设施与船甲板的搭接长度不应小于 1m。

7.9.1.6 接岸设施应设置防滑、警示标志、警示灯等设施，可调岸坡道应设可靠的安全锁定装置。

7.9.1.7 接岸设施车辆通道两侧应设置安全护栏或护轮坎。

7.9.1.8 滚装码头停车场规模可根据年通过车辆数、车辆在港平均停留时间、通道及汽车厂家运输方式等因素确定，并应留有一定的富裕。

7.9.1.9 商品汽车滚装码头应设有检验检测设施。

7.9.2 客运码头应符合下列规定。

7.9.2.1 客运码头工艺设施应根据客运量及客流特性、船型、航线、航班、水位变化情况和码头型式等因素确定，并应符合国家现行标准的有关规定。

7.9.2.2 候船建筑物与接岸设施之间宜设置全天候专用旅客通道。

7.9.2.3 旅客通道应安全畅通，通道单向净宽应大于渡船旅客跳板的最大宽度，且不小于 1m，斜坡道坡度不宜大于 1:8，通道净空不应小于 2.1m。

7.9.2.4 旅客通道总长度超过 60m 时应设紧急出口，并应在通道内设置醒目的紧急出口引导标志，相邻进出口之间的距离不应大于 60m。

7.9.2.5 旅客通道采用封闭廊道时，应设火灾自动报警装置和强制通风换气设备。

7.9.2.6 开敞式旅客通道两侧应设置侧墙板、扶手或高护栏，高度不应低于 1.1m。

7.9.2.7 旅客通道应设置方便残疾人使用的上下船设施。

7.9.2.8 固定式旅客登船梯的踏步高度和宽度应使行走舒适，必要时可设置平台，登船梯的工作角度不应大于 45°。

7.9.2.9 客运码头应设置装卸行李和客船补给物资的小型机械设备，并应设置有关船舶停泊时供水和供电等相应的设施。

7.9.2.10 国际客运码头的海关、边检、检验检疫等设施应与停车场和车辆通道相连接。

7.10 港口主要建设规模的确定

7.10.1 泊位数应根据码头年作业量、泊位性质和船型等因素按下式计算：

$$N = \frac{Q}{P_t} \quad (7.10.1)$$

式中 N ——泊位数；

Q ——码头年作业量 (t)，指通过码头装卸的货物数量，包括船舶外挡作业的货物数量，根据设计吞吐量和操作过程确定；

P_t ——一个泊位的泊位设计通过能力 (t/a)。

7.10.2 泊位设计通过能力应根据泊位性质和设计船型按下列公式计算：

$$P_t = \frac{T\rho}{\frac{t_z}{t_d - \sum t} + \frac{t_f}{t_d}} G \quad (7.10.2-1)$$

$$t_z = \frac{G}{p} \quad (7.10.2-2)$$

式中 P_t ——泊位设计通过能力 (t/a)；

T ——年日历天数 (d)，取 365d；

ρ ——泊位利用率 (%)；

G ——船舶的实际载货量 (t)；

t_z ——装卸一艘船舶所需的时间 (h)；

t_d ——昼夜小时数 (h)，取 24h；

Σt ——昼夜非生产时间之和 (h)，包括工间休息、吃饭及交接班时间，应根据各港实际情况确定，可取 2~4h；

t_f ——船舶的装卸辅助作业、技术作业以及船舶靠泊、离泊时间之和 (h)；船舶的装卸辅助作业、技术作业时间指在泊位上不能同装卸作业同时进行的各项作业时间；无统计资料时，部分单项作业时间可采用表 7.10.2 中的数值；船舶靠泊、离泊时间与航道、锚地、泊位前水域及港作方式等条件有关；对煤炭和矿石装船码头，应考虑船舶排放压舱水的时间；**设有待泊泊位或双侧靠船泊位的码头，应对该时间进行折减。【补充】**

p ——设计船时效率 (t/h)，按年运量、货舱、船舶性能、设备能力、作业线数和管理等因素综合考虑。

部分单项作业时间

表 7.10.2

项目	靠泊时间	离泊时间	开工准备	结束	公估	联检
时间 (h)	0.50~2.00	0.50~1.00	0.20~1.00	0.20~1.00	1.50~2.00	1.00~2.00

7.10.3 泊位利用率 ρ 应根据运量、到港船型、泊位装卸效率、泊位数、船舶在港费用和港口投资及营运费用等港口实际情况和各类因素综合考虑，并应以港航整体经济效益为目标确定。资料缺乏时可采用表 7.10.3 中的数值。

货类分泊位的泊位利用率取值范围

表 7.10.3

泊位利用率(%) 流向	煤炭			件杂货			散粮		
	1	2~3	≥4	1	2~3	≥4	1	2~3	≥4
进 口	0.56	0.57	0.60	0.57	0.60	0.64	0.47	0.64	0.65
	~ 0.60	~ 0.70	~ 0.75	~ 0.65	~ 0.70	~ 0.75	~ 0.50	~ 0.70	~ 0.70
出 口	0.58	0.60	0.65	—	—	—	—	—	—
	~ 0.63	~ 0.65	~ 0.75						

注：①装卸效率高和同类泊位数多时，泊位利用率取较高值；

②泊位年营运天受自然条件影响较大时，泊位利用率取较低值。

7.10.4 确定泊位利用率或泊位有效利用率因条件限制有困难时，泊位设计通过能力可按下式计算：

$$P_t = \frac{T_y}{\frac{t_z}{t_d - \Sigma t} + \frac{t_f}{t_d}} \cdot \frac{G}{K_B} \quad (7.10.4)$$

式中 T_y ——泊位年可营运天数 (d)；

K_B ——港口生产不平衡系数。

7.10.5 港口生产不平衡系数 K_B 受港口规模、货源组织、车船运行、自然条件及生产管理等因素的影响，其数值应根据港口不少于连续 3 年的吞吐任务完成情况统计资料，可按下式计算：

$$K_B = \frac{q_{\max}}{\bar{q}} \quad (7.10.5)$$

式中 K_B ——港口生产不平衡系数；
 q_{\max} ——一月最大货运量 (t)；
 \bar{q} ——一月平均货运量 (t)。

7.10.6 泊位设计通过能力可按下式估算：

$$P_t = T p t_g \rho \quad (7.10.6)$$

式中 t_g ——昼夜装卸作业小时数 (h)，取 20~22h。

7.10.7 集装箱码头泊位设计通过能力可按下列公式计算：

$$P_t = \frac{T_y A_p}{\frac{Q}{p t_g} + \frac{t_f}{t_d}} Q \quad (7.10.7-1)$$

$$p = n p_1 K_1 K_2 (1 - K_3) K_4 \quad (7.10.7-2)$$

式中 P_t ——集装箱码头泊位设计通过能力 (TEU/a)；
 T_y ——泊位年可营运天数 (d)；
 A_p ——泊位有效利用率 (%)，取 50%~70%，泊位数少时宜取低值，泊位数多及泊位连续布置时宜取高值；
 Q ——集装箱船单船装卸箱量 (TEU)，按本港历年统计资料确定，无资料时，可采用表 7.10.7-1 中的数值；
 p ——设计船时效率 (TEU/h)；
 t_g ——昼夜装卸作业时间 (h)，取 22~24h，泊位小、航线少时，可适当减小，但不应小于 22h；
 t_f ——船舶的装卸辅助作业及船舶靠泊、离泊时间之和 (h)，取 3~5h；
 t_d ——昼夜小时数，取 24h；
 n ——岸边集装箱装卸桥配备台数，采用表 7.10.7-2 中的数值；
 p_1 ——岸边集装箱装卸桥台时效率基准值 (自然箱/h)，采用表 7.10.7-3 中的数值；
 K_1 ——集装箱标准箱折算系数，按本港历年统计资料确定，无资料时，取 1.1~1.9；
 K_2 ——岸边集装箱装卸桥同时作业率 (%)，采用表 7.10.7-3 中的数值；
 K_3 ——装卸船作业倒箱率 (%)，采用表 7.10.7-3 中的数值；
 K_4 ——可吊双 40 呎箱和双小车集装箱装卸桥的新型高效集装箱装卸桥船时效率提高系数，取 1.05~1.25。

到港集装箱船舶装卸箱量

表 7.10.7-1

船舶载箱量 (TEU)	200~900	901~1900	1901~3500	3501~5650	5651~9500	≥9501
单船装卸箱量 Q (TEU)	200~1000	300~1200	600~1500	800~2500	2000~3000	3000~4000

集装箱码头装卸桥配备数量

表 7.10.7-2

集装箱船舶吨级 DWT(t)	集装箱装卸桥配备台数
5000~20000 (4501~27500)	1~2
20001~30000 (27501~45000)	2~3
30001~50000 (45001~65000)	3~4
50001~70000 (65001~85000)	3~4
70001~100000 (85001~115000)	4~5
>100000 (≥115001)	5

注：集装箱装卸桥也可按码头长度每 80~100m 配置 1 台。

集装箱装卸桥台时效率、同时作业率及倒箱率

表 7.10.7-3

船舶载箱量 (TEU)	200~1900	1901~5650	5651~9500	≥9501
台时效率 p_1 (自然箱/h)	20~25	25~30	30~35	≥35
同时作业率 K_2 (%)	95~85	90~80	90~75	90~70
倒箱率 K_3 (%)	0~5	0~7	0~7	0~8

注：① K_2 取值随船舶吨级增大而减小；

②倒箱率包括舱盖板吊下和装上作业量。

7.10.8 液体散货码头泊位设计通过能力可按下列公式计算：

$$P_t = \frac{T_y A_p t_d}{t_z + t_f + t_p + t_h} G \quad (7.10.8-1)$$

$$t_z = \frac{G}{p} \quad (7.10.8-2)$$

式中 P_t ——泊位设计通过能力 (t/a)；

T_y ——泊位年可营运天数 (d)；

A_p ——泊位有效利用率 (%)，取 55%~70%，泊位数少时宜取低值，泊位数多时宜取高值；

t_d ——昼夜小时数 (h)，取 24h；

G ——设计船型的实际装卸量 (t)；

t_z ——装卸一艘船舶所需的净装卸时间 (h)，可根据同类泊位的营运资料和船舶装卸设备容量综合考虑。无准确资料时，油船可采用表 7.10.8-1 中的数值，化工品船应按实际情况对表中数值进行修正，液化天然气船净卸船时间可取 14~24h；

t_f ——船舶的装卸辅助作业、技术作业及船舶靠离泊时间之和 (h)，无统计资料时，部分单项作业时间可采用表 7.10.8-2 和表 7.10.8-3 中的数值，非外贸船联检时间为 0；原油等需预加热的驳船另加 6~12h 加热时间；

t_p ——油船排压舱水时间 (h)，可根据同类油船泊位的营运资料分析确定；

t_h ——候潮、候流或不在夜间进出航道和靠泊、离泊需增加的时间 (h)，可根

据船舶从进港到出港全过程的各个操作环节，绘制流程图来确定；

p ——设计船时效率 (t/h)，按品种、船型、设备能力和营运管理等因素综合分析确定。

液体散货码头泊位净装卸船时间

表 7.10.8-1

泊位吨级 DWT(t)	500	1000	2000	3000	5000	10000	20000	30000
净装船时间(h)	3~5	5~7	7~9	8~10	9~11	10~12	12~14	12~15
净卸船时间(h)	4~6	6~8	8~10	9~11	11~13	12~15	12~15	15~18
泊位吨级 DWT(t)	50000	80000	100000	120000	150000	200000	250000	300000
净装船时间(h)	12~16	14~17	15~18	15~18	16~20	20	20	20
净卸船时间(h)	17~18	22~25	24~27	24~27	26~30	30~35	35~40	35~40

液体散货码头部分单项作业时间 (500~5000 吨级)

表 7.10.8-2

项目	靠泊时间	开工准备	联 检	商 检	结 束	离泊时间
时间(h)	0.25~1.00	0.50	1.00~2.00	1.00~2.00	0.25~1.00	0.25~0.50

液体散货码头部分单项作业时间 (1 万~30 万吨级)

表 7.10.8-3

项目	靠泊时间	开工准备	联 检	商 检	结 束	离泊时间
时间(h)	0.50~2.00	0.50~1.00	1.00~2.50	1.00~2.50	0.25~1.00	0.50~1.00

7.10.9 货物滚装、客货滚装泊位设计通过能力可按下列方法确定。

7.10.9.1 货物滚装、客货滚装泊位设计通过能力可按下列公式计算：

$$P_t = \frac{T_y N_1 N_2}{K_B} \quad (7.10.9-1)$$

$$N_1 = \frac{60t_g}{t_c + t_e} \quad (7.10.9-2)$$

式中 P_t ——滚装泊位设计通过能力 (辆次/a)；

T_y ——泊位年可营运天数 (d)；

N_1 ——每天最大靠泊次数；

N_2 ——每艘船最大装载车辆数，根据船型参数确定；

K_B ——港口生产不平衡系数；

t_g ——昼夜装卸作业时间 (h)，取 12~24h；

t_c ——船舶在港时间 (min)；

t_e ——两船靠离间隔时间 (min)，参照类似港口确定，取 5~30min。

7.10.9.2 船舶在港时间包括汽车上下船时间、旅客上下船时间和辅助作业时间，宜根据当地或类似港口统计数据确定；无实际资料时数据选取可按下列规定执行：

(1) 汽车上船速度取 2~5 辆/min，下船速度取 4~10 辆/min；艏艉直通型滚装船装卸速度取高值，其他滚装船装卸速度取低值；

(2) 旅客上下船时间按每闸口流量 20~30 人/min 估算；

(3) 船舶靠泊辅助作业时间取 10~20min，离泊辅助作业时间取 8~15min，车辆绑扎时间取 1~3 辆/min，解绑时间取 3~5 辆/min，装船与卸船间隔时间取 5~10min。

(4) 船舶在港时间计算时, 不重复计入同时作业的重叠时间。

7.10.10 汽车滚装泊位设计通过能力可按下式计算:

$$P_t = \frac{T_y A_\rho}{\frac{Q}{p N_b t_g} + \frac{t_f}{t_d}} Q \quad (7.10.10)$$

式中 P_t ——滚装泊位设计通过能力 (辆次/a);

T_y ——泊位年可营运天数 (d);

A_ρ ——泊位有效利用率, 取 50%~70%;

Q ——船舶平均装载车辆数 (辆), 根据运输组织方式确定;

p ——每组装卸效率 (辆/h), 根据港口装卸工艺确定;

N_b ——同时作业的组数, 根据吞吐量要求、工艺要求确定, 一般同时作业的组数不超过 6 组;

t_g ——昼夜装卸作业时间 (h), 取 12~24h;

t_f ——辅助作业时间与船舶靠离泊时间之和 (h), 根据实际资料确定, 无实际资料时, 取 2h。

t_d ——昼夜小时数 (h), 取 24h。

7.10.11 集装箱、件杂货、散货和油品的仓库或堆场所需的容量和面积可分别按下列方法确定。

7.10.11.1 集装箱码头堆场所需容量及地面箱位数可按下列公式计算:

$$E_y = \frac{Q_h t_{dc} K_{BK}}{T_{yk}} \quad (7.10.11-1)$$

$$N_s = \frac{E_y}{N_l A_s} \quad (7.10.11-2)$$

式中 E_y ——集装箱堆场容量 (TEU);

Q_h ——集装箱码头年运量 (TEU);

t_{dc} ——到港集装箱平均堆存期 (d), 按本港统计资料确定, 无资料时可采用表 7.10.11-1 中的数值;

K_{BK} ——堆场集装箱不平衡系数, 按本港统计资料确定, 无资料时可取 1.1~1.3;

T_{yk} ——集装箱堆场年工作天数 (d), 取 350~365d;

N_s ——集装箱码头堆场所需地面箱位数 (TEU);

N_l ——堆场设备堆箱层数, 采用表 7.10.11-2 中的数值;

A_s ——堆场容量利用率 (%), 采用表 7.10.11-2 中的数值。

集装箱堆场平均堆存期

表 7.10.11-1

集装箱类型	进口箱	出口箱	中转箱	空箱	冷藏箱	危险品箱
堆存期 $t_{dc}(d)$	7~10	3~5	7	10	2~4	1~3

运量比例(%)	约 50	约 50	0~30	10~30	1~5	1~6
集装箱堆场堆箱层数及容量利用率			表 7.10.11-2			
堆场作业设备	轨道式集装箱龙门起重机	轮胎式集装箱龙门起重机	跨运车	正面吊运车	空箱堆箱机	
堆箱层数 N_1	5~8	3~5	2~3	3~4	5~8	
容量利用率 A_s (%)	60~70	55~70	70~80	60~70	70~80	

7.10.11.2 集装箱码头拆装箱库所需容量可按式计算：

$$E_w = \frac{Q_h K_c q_t K_{BW}}{T_{yk}} t_{dc} \quad (7.10.11-3)$$

式中 E_w ——拆装箱库所需容量 (t)；

Q_h ——集装箱码头年运量 (TEU)；

K_C ——拆装箱比例 (%)，不宜大于 15%；

q_t ——标准箱平均货物重量 (t/TEU)，按本港统计资料确定，无资料时可取 5~10t/TEU；

K_{BW} ——拆装箱库货物不平衡系数，按本港统计资料确定，无资料时可取 1.1~1.3；

t_{dc} ——货物在库平均堆存期(d)，按本港统计资料确定，无资料时可取 3~5d；

T_{yk} ——拆装箱库年工作天数 (d)，取 350~365d。

7.10.11.3 件杂货、散货的仓库或堆场所需的容量可按下列公式计算：

$$E = \frac{Q_h K_{BK} K_r}{T_{yk} \alpha_k} t_{dc} \quad (7.10.11-4)$$

$$K_{BK} = \frac{H_{\max}}{H} \quad (7.10.11-5)$$

式中 E ——仓库或堆场所需容量 (t)；

Q_h ——年货运量 (t)；

K_{BK} ——仓库或堆场不平衡系数；

H_{\max} ——一月最大货物堆存吨天 (td)；

\bar{H} ——一月平均货物堆存吨天 (td)；

K_r ——货物最大入仓库或堆场百分比 (%)；

T_{yk} ——仓库或堆场年营运天 (d)，取 350~365d；

t_{dc} ——货物在仓库或堆场的平均堆存期 (d)；

α_k ——堆场容积利用系数，对件杂货取 1.0；对散货取 0.6~0.9。

7.10.11.4 对大型散货码头，堆场容量可按与码头能力的比值确定，对外贸货物不宜大于 15%，对内贸货物不宜大于 10%。堆场容量超过上述数值时，应进行技术经济论证。

7.10.11.5 煤炭、矿石及其他大宗散货库场面积应根据年货运量、货物特性、品种、

机械类型和工艺布置等因素确定。根据市场等需求,同一品种的货物需分堆布置时,应结合各港的实际情况,在满足工艺设计合理条件下,货物堆场宜适当留有余地。

7.10.11.6 件杂货仓库或堆场总面积可按式计算:

$$A = \frac{E}{qK_K} \quad (7.10.11-6)$$

式中: A ——仓库或堆场的总面积 (m^2);

E ——仓库或堆场所需容量 (t);

q ——单位或有效面积的货物堆存量 (t/m^2);

K_K ——仓库或堆场总面积利用率,为有效面积占总面积的百分比 (%)。

7.10.11.7 单位有效面积的货物堆存量应根据库场条件、货物特性、堆垛要求及型式、所选用的机械和工艺要求确定。对大宗散货,应考虑货物实际堆高的因素。杂货单位有效面积的货物堆存量可采用表 7.10.11-3 中的数值。

杂货单位有效面积的货物堆存量

表 7.10.11-3

货物名称	包装形式	单位有效面积的货物堆存量 q (t/m^2)	
		库	场
糖	袋	1.5~2.0	—
盐	袋	1.8~2.5	—
化肥	袋	1.8~2.5	—
水泥	袋	1.5~2.0	—
大米	袋	1.5~2.0	—
面粉	袋	1.3~1.8	—
棉花	袋	1.5~2.0	—
纯碱	袋	1.5~2.0	—
纸	—	1.5~2.0	—
小五金	—	1.2~1.5	—
橡胶	块	0.5~0.8	—
日用百杂货	—	0.3~0.5	—
杂货	箱	0.7~1.0	—
综合货种	—	0.7~1.0	1.5~2.0
生铁	—	—	2.5~4.0
铝、铜、锌类	—	—	2.0~2.5
马口铁、粗钢、钢板	—	—	4.0~6.0
钢制品	—	—	3.4~5.0

注: ①开展成组装卸作业时,单位有效面积的货物堆存量应按设计条件确定,但不能低于表 7.10.11-3 所列数值;

②大宗货物,如化肥、糖、盐、大米等在堆场堆垛时, q 值可取上限。

7.10.11.8 库场总面积利用率应根据库场所选用的机械、货物特性、仓库结构和通道布置等因素确定。缺乏资料时,可采用表 7.10.11-4 中的数值。

库场总面积利用率

表 7.10.11-4

库场类型	仓库或堆场总面积利用率 K_K (%)	
	大批量货物	小批量货物

单层库	65~75	60~65
多层库	55~65	50~60
堆场	70~80	

7.10.11.9 货物在仓库或堆场平均堆存期应根据不少于连续 3 年的统计资料分析确定, 并应考虑两批货物出入库场间隔期, 可取 1~2d。无资料时, 可采用表 7.10.11-5 中的数值。

货物平均堆存期

表 7.10.11-5

货种	平均堆存期 (d)	说明
钢铁、机械设备	7~12	包括钢板、钢材、生铁等
大宗件杂货	7~10	包括袋粮、化肥、水泥、盐等
一般杂货	10~15	—
散货	7~15	—

注: 散粮在筒仓熏蒸时, 尚应考虑熏蒸后散发气体所需的时间, 可取 3d。

7.10.11.10 散粮、散装水泥筒仓容积的计算应根据年货运量、货物特性、筒仓型式和工艺布置要求确定。

7.10.11.11 液体散货码头所需油库、油罐容量可按下式计算:

$$E_0 = \frac{Q_h K_{BK}}{T_{yk} \gamma \eta_y} t_{dc} \quad (7.10.11-7)$$

式中 E_0 ——码头库区储罐容量 (m^3);

Q_h ——年货运量 (t);

K_{BK} ——储存不平衡系数, 参考类似码头统计资料确定, 无统计资料时, 可取 1.2~1.4;

t_{dc} ——油品平均贮存期 (d), 中转用储罐宜取 6~10d, 仓储用储罐宜取 30~60d, 或根据储存要求确定;

T_{yk} ——库区年营运天 (d), 取 350d;

γ ——所储油品的密度 (t/m^3);

η_y ——油罐容积利用系数, 取 0.85~0.95。

7.10.12 集装箱码头大门所需车道数可按下式计算:

$$N = \frac{Q_h (1 - K_b) K_{BV}}{T_{yk} T_d p_d q_c} \quad (7.10.12)$$

式中 N ——集装箱码头大门所需车道数;

Q_h ——集装箱码头年运量 (TEU);

K_b ——在集装箱码头大门以内陆域范围铁路中转、拆装箱及水转水的集装箱箱量之和占码头年运量的百分比 (%);

K_{BV} ——集装箱车辆到港不平衡系数, 按本港统计资料确定, 无资料时可取 1.5~3.0;

T_{yk} ——堆场年工作天数 (d), 取 350~360d;

T_d ——大门日工作时间 (h), 取 12~24h;

p_d ——单车道小时通过车辆数 (辆/h), 取 20~60 辆/h;

q_c ——车辆平均载箱量 (TEU/辆), 按本港统计资料确定, 无资料时可取 1.2~1.6TEU/辆。

7.10.13 铁路装卸线长度应满足装卸工艺、平面布置和铁路运行组织的要求。装卸作业段的最小长度可按下式计算:

$$L_t = \frac{Q_t K_{BT} L}{T_{yt} G_t C K_L} \quad (7.10.13)$$

式中 L_t ——铁路装卸作业段最小长度(m);

Q_t ——铁路年货运量(t);

K_{BT} ——火车到港不平衡系数, 根据铁路车辆的到港数和装卸车吨位的统计资料分析确定, 可取 1.15~1.30;

L ——车辆平均长度(m), 可取 14m;

T_{yt} ——铁路装卸线年营运天数(d), 可取 360~365d;

G_t ——车辆平均载重量(t), 应视具体情况确定;

C ——铁路昼夜送车次数, 应根据码头专业性质、年运量、装卸车效率、铁路和水运组织等情况确定;

K_L ——装卸线利用系数, 可取 0.7~0.8。

7.10.14 对大型专业化码头, 必要时, 可通过数值模拟计算确定码头各环节的合理规模。

7.10.15 各种装卸机械数量可根据作业线数和工艺流程的需要确定。

7.11 装卸工艺方案的比选

7.11.1 装卸工艺设计应根据方案的工艺流程、技术装备、维修难易、装卸质量、作业安全、能源和环境影响等方面进行定性和定量的技术经济分析, 论证其优缺点, 综合选取经济上合理、技术上先进的方案。方案的定量比选宜按表 7.11.1 列出主要技术经济指标进行。

技术经济指标

表 7.11.1

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	码头设计通过能力	10 ⁴ t/a 或 10 ⁴ TEU/a		
2	泊位数	个		
3	泊位(有效)利用率	%		
4	装卸一艘设计船型的时间	d		
5	堆场面积或地面箱位数	m ² 或 TEU		
6	仓库面积	m ²		
7	装卸工人和司机人数	人		
8	劳动生产率	操作吨/人·年		
9	装卸机械设备总装机容量	kW		

10	与装卸工艺有关的设备和土建投资	万元		
11	装卸生产能源单耗	t 标准煤/10 ⁴ t		
12	单位直接装卸成本	元/t(TEU)		

7.11.2 单位直接装卸成本可按下式计算：

$$S_x = \frac{C_{zx}}{Q_n} = \frac{(1+e)}{Q_n} C_{zj} \quad (7.11.2)$$

式中 S_x ——单位直接装卸成本（元）；

C_{zx} ——装卸总费用（元）；

Q_n ——货物吞吐量（t 或 TEU）；

e ——其他装卸生产直接费与主要装卸直接费的比值，通过调查确定；

C_{zj} ——主要装卸直接费（元）。

$$C_{zj} = C_1 + C_2 + C_3$$

其中 C_1 ——机械设备年基本折旧费及年修理费的总和（元）；

C_2 ——职工工资、福利费的总和（元）；

C_3 ——电力（包括动力和照明）、燃料及润滑油料费的总和（元）。

8 港内交通、港口集疏运

8.1 一般规定

8.1.1 港内交通可包括港内铁路、港区道路等。港口集疏运可包括港口与外部铁路、公路、管道和廊道及内河航道等公共运输网的衔接设施。

8.1.2 港口集疏运设施规模和标准应满足港口的集疏运要求，必要时开展相关交通仿真模拟专题论证。

8.1.3 港内交通、港口集疏运设计应符合总体布局合理、便利疏运、节省投资和降低营运成本的原则。

8.1.4 港口有条件时宜尽量提高大宗货物铁路水路货运比例，提高沿海港口集装箱铁路集疏港比例。**【新增条文】**

【修订说明】

按大纲审查意见，补充鼓励铁路在适当标准下进港的原则性规定。

8.1.5 港内交通、港口集疏运设施应综合考虑港口运量、流向、货种、运输组织和接线条件等因素，满足港口平面布置及装卸工艺要求，并应兼顾近期和远期需求，留有发展余地。

8.1.6 港口铁路、道路与路网铁路、公路、城市道路的接轨站和接线站，宜靠近港区布置。选线和线路布置应避免货物的迂回和折返运输，并应减少铁路、道路的相互干扰。

8.2 铁路

8.2.1 港口铁路应根据港口铁路远期或最大设计能力所承担重车方向的货运量划分等级，可按表 8.2.1 的规定确定。

港口铁路等级

表 8.2.1

铁路等级	重车方向年货运量 Q (10 ⁶ t)
III	$5.0 \leq Q < 10.0$
IV	$Q < 5.0$

8.2.2 港口铁路可由下列全部或部分组成：

- (1) 港口铁路区间正线：自路网铁路接轨站至港口站间的衔接铁路；
- (2) 港口站：承担港口列车到发、交接、解编、集结并向各分区车场或装卸线取送车辆的车站；
- (3) 分区车场：承担本分区内的车列到发、取送及调车作业的车场；

- (4) 装卸线：专供货物车辆装卸作业用的铁路线；
- (5) 联络线：港口站至分区车场的衔接线路；
- (6) 连接线：分区车场至码头、库场装卸线间的衔接线路及其他连接线路；
- (7) 其他设施：通信信号、机务设备、车辆设备、给水排水、供电照明和房屋建筑等。

8.2.3 港区自行经营管理的铁路与路网铁路实行车辆交接时应设置港口站。

8.2.4 港口站、分区车场应根据港口总体布局、接轨站能力、运量、运输组织、作业性质、地形、地质以及当地条件，配合其他交通运输系统进行设计，并应考虑远期发展，预留用地。

8.2.5 港口站、分区车场的布置，应综合考虑接轨站与港区的相对位置、码头布置形式、装卸工艺要求、运量、行车组织和地形地质条件等因素，可布置成横列式、纵列式或混合式。

8.2.6 大宗散货宜采用直达运输，在确定港口站、分区车场的规模及轨道数量时，应充分考虑运输组织方式，减少列车增减轴及解体编组作业，加速机车车辆周转，提高运输组织效率。

8.2.7 港口站的设计应符合下列规定。

8.2.7.1 港口站的位置宜接近港区，并应考虑接轨的合理性、有利于港口站和港区的发展。

8.2.7.2 港口站应满足列车到发、车辆交接、解编和集结等作业要求。港口有自备机车时，尚应满足机车整备、检修等作业要求。

8.2.7.3 港口站到发线的有效长度，应根据港口装卸作业的要求、行车组织确定的到发列车长度和地形条件等因素确定。在与路网铁路整列交接时，港口站应有部分到发线的有效长度与接轨站到发线的有效长度一致；布置受限且需在接轨站办理交接作业时，到发线有效长度可按整列列车长度的 1/2 确定。

8.2.7.4 港口站到发线数量应根据港口到发列车对数或港口至路网接轨站取送车次数和路港统一技术作业过程确定。

8.2.7.5 港口站调车线的有效长度，宜按编组车列长度设计，布置受限时，可采用分区车场到发线的有效长度。

8.2.7.6 港口站调车线数量应根据列车编组计划规定的组号、每一组号每昼夜的车流量和车流性质确定。

8.2.7.7 港口站牵出线的设置应根据调车作业量和有无其他线路可以利用进行调车等因素确定。调车作业量较小或可利用其他线路进行调车作业时，可缓设或不设牵出线。牵出线的有效长度可按到发线有效长度设计。布置受限时，牵出线的有效长度可按到发线有效长度的 1/2 设计，但不得小于机车牵引作业车列的长度与附加距离之和。

8.2.8 分区车场的设计应符合下列规定。

8.2.8.1 应满足列车到发、空车存放和车辆解编、取送、集结等作业要求。

8.2.8.2 应综合考虑码头、库场、道路和地形条件等因素，靠近码头、库场装卸区布置，并应具备良好的瞭望条件，调车作业量较大时，可采用双进路与港口铁路装卸线相连接。

8.2.8.3 分区车场线路数量应根据作业量、作业性质确定，可按每衔接一个码头设2~3条线路考虑，但应根据码头形式和装卸作业量的多少进行适当增减。

8.2.8.4 分区车场线路有效长度应根据行车组织确定的到发车列长度和地形条件等确定，可按路网接轨站到发线有效长度的1/2设计，布置受限时，部分可按路网接轨站到发线有效长度的1/3进行设计，但其有效长度不宜短于港口铁路装卸线的有效长度。

8.2.8.5 分区车场可利用两端的线路进行调车作业，作业量大时，可设置牵出线。牵出线有效长度可按分区车场线路有效长度设计，布置受限时，牵出线的有效长度可按分区车场线路有效长度的1/2设计，但不得小于机车牵引作业车列的长度与附加距离之和。

8.2.9 港口铁路装卸线应根据码头、仓库和堆场布置、装卸工艺、通过能力以及有利于机车和各种车辆的运行等因素进行布置，并应设置相应的连接线和渡线。装卸线的有效长度应按货运量、货物品种、作业性质、取送车方式以及一次装卸车数量等因素确定。集装箱码头和散货码头的前方作业地带不宜布置铁路装卸线。

8.2.10 港口铁路平面和纵断面设计应符合表8.2.10-1的规定，车站平面最小圆曲线半径应符合表8.2.10-2的规定。

港口铁路平面和纵断面

表 8.2.10-1

名称	平 面	纵 断 面
港口联络线	一般地段线路平面的最小曲线半径：路段设计行车速度120km/h时，一般地段1200m，困难地段800m；路段设计行车速度100km/h时，一般地段800m，困难地段600m；路段设计行车速度80km/h时，一般地段600m，困难地段500m；路段设计行车速度60、40km/h时，一般地段500m，困难地段300m；行车速度低于40km/h时，按调车办理	线路的限制坡度，Ⅲ级铁路内燃牵引时18%；电力牵引时25%；Ⅳ级铁路内燃牵引时30%；电力牵引时30%
港口站	车站应设在直线上。困难条件下必须设在曲线上时，车站平面最小圆曲线半径不应小于表8.2.10-2的规定。改建车站有充分技术经济依据时，可保留小于表8.2.10-2的曲线半径。横列式车站不应设在反向曲线上；纵列式车站设在反向曲线上时，每一运行方向的线路有效长度范围内不应有反向曲线。车站咽喉区范围内的正线应设在直线上	应设在平道上。必须设在坡道上时，其坡度不得超过1%
牵出线	应设在直线上，困难条件下可设在半径不小于1000m的曲线上；地方铁路及专用铁路可设在半径不小于600m的曲线上。在特别困难条件下可分别设在半径不小于600m、500m的曲线上；仅办理摘挂、取送作业的货场或厂、段的牵出线，在特别困难条件下，	办理解编作业的牵出线，宜设在不大于2.5%的面向调车线的下坡道或平道上，但坡度牵出线的坡度应按计算确定。平面调车的牵出线，在咽喉区

名称	平面	纵断面
	曲线半径不应小于 300m。 牵出线不应设在反向曲线上。改建车站特别困难条件下,调车作业量较小时,可保留牵出线的反向曲线及既有曲线半径	范围内应设在面向调车场的下坡道上,但坡度不应大于 4%。办理其他作业的牵出线,宜设在不大于 1%的坡道上,在困难条件下,可设在不大于 6%的坡道上
装卸线	应设在直线上。在困难条件下可设在半径不小于 600m 的曲线上;在特别困难条件下可设在半径不小于 500m 的曲线上	宜设在平道上。在困难条件下可设在不大于 1%的坡道上。液体货物、危险货物装卸线和漏斗仓线应设在平道上。装卸线起讫点距离凸形竖曲线起终点不宜小于 15m

车站平面最小圆曲线半径

表 8.2.10-2

路段设计行车速度 (km/h)				120	100	80	60	40
最小曲线半径 (m)	区段站			800			—	—
	中间、会让、越行站	工程概况	一般	1200	800	600	500	400
			困难	800	600		400	

8.2.11 港口铁路区间正线、联络线的路基面宽度,应根据铁路等级、轨道类型、道床标准、路基面形式、路肩宽度和线间距离等计算确定。新建铁路的路肩宽度,Ⅲ级铁路路堤不应小于 0.8m,路堑不应小于 0.6m;Ⅳ级铁路的路堤不应小于 0.7m,路堑不应小于 0.5m。港口铁路区间正线、联络线直线地段的路基面宽度,宜采用表 8.2.11 中的数值。曲线地段路基面宽度,应根据铁路等级、曲线半径等进行加宽。

港口铁路区间直线地段路基面宽度 (m)

表 8.2.11

铁路等级		单线						双线					
		土质路基			岩石、渗水土路基			土质路基			岩石、渗水土路基		
		道床厚度	路基面宽度		道床厚度	路基面宽度		道床厚度	路基面宽度		道床厚度	路基面宽度	
			路堤	路堑		路堤	路堑		路堤	路堑		路堤	路堑
Ⅲ	次重型	0.45	7.0	6.6	0.3	6.4	6.0	0.45	11.0	10.6	0.30	10.4	10.0
	中型	0.40	6.8	6.4	0.25	6.2	5.8	0.40	10.8	10.4	0.25	10.2	9.8
Ⅳ	轻型	A	0.35	6.0	5.6	0.25	5.6	5.4	—	—	—	—	—
	B	0.30	5.8	5.4	0.25	5.6	5.4	—	—	—	—	—	—

注:①路堑自线路中心沿轨枕底部水平至路堑边坡的距离,一边不应小于 3.5m(曲线地段系指曲线外侧);
②年平均降水量大于 400mm 地区的易风化泥质岩石应采用土质路基标准;
③土质路基系指由细粒土和粉土、粉砂以及含量大于或等于 15%的碎石类土、砂类土等的细粒土组成的路基。

8.2.12 站场路基面宽度应按配线设计确定。站线中心线至路基边缘的宽度应符合下列规定:

8.2.12.1 车场最外侧线路不应小于 3.0m。

8.2.12.2 有列检作业的车场最外侧线路不应小于 4m,困难条件下,采用挡碴墙时

不小于 3.0m。

8.2.12.3 最外侧梯线和平面调车牵出线有调车人员上、下车作业的一侧，不应小于 3.5m。

8.2.12.4 驼峰推送线的车辆摘钩地段，有摘钩作业的一侧不应小于 4.5m，另一侧不应小于 4m。

8.2.13 港口铁路轨道类型可根据铁路性质和特点、铁路等级和年通过总质量密度，可采用表 8.2.13-1、表 8.2.13-2、表 8.2.13-3 中的数值。

港口铁路正线轨道类型

表 8.2.13-1

选用条件	项 目		单位	次重型	中型	轻型		
						A	B	
	年通过总质量		Mt	>15	15~8	8~4	<4	
	钢轨		kg/m	50	50	50	50	
轨道结构	轨枕数量	混凝土枕	根/km	1667 或 1760	1600 或 1680	1520 或 1600	1440 或 1520	
	道床厚度	土质路基 双层道碴	面层道碴	cm	25	20	20	15
			垫层道碴	cm	20	20	15	15
		土质路基 单层道碴	cm	30	25	25	25	

注：①计算年通过总质量应包括净载、机车和车辆的质量，并计入旅客列车的质量；单线按往复总质量计算，双线按每一条线的通过总质量计算；

②利用再用旧轨头部总磨耗或侧面磨耗不应大于表 8.2.13-2 的规定；

③限期使用的铁路的轨道类型，应按运量、机车车辆的轴重等条件确定。

旧轨总磨耗或侧面磨耗限度 (mm)

表 8.2.13-2

线 别	钢轨类型 (kg/m)	交料标准	交付运营标准
正线、到发线、 有通行列车的联络线	50	8	8
	43	7	7
其他线路	43	10	12

站线轨道类型

表 8.2.13-3

线 别			到发线		驼峰溜放 部分线路	其他 站线	次要 站线		
			Ⅲ级	Ⅳ级					
钢轨 (kg/m)			50						
轨道结构	轨枕 (根/km)	混凝土枕		1520	1440	1520	1440	1440	
		木枕		1600	1520	1600	1440	1440	
	道床厚度 (cm)	土质 路基	单层道碴		30	25	35	25	20
			双 层	表层道碴	20	15	20	—	—
				底层道碴	15	15	20	—	—
	硬质岩石路基、 级配碎石或级配砂 砾石基床单层道碴		25	20	30	20	20		

注：①表中铁路等级指正线选用的轨道类型所属的等级标准；

- ②站线可采用单层道床。在路基土质不良地段或多雨地区的到发线，宜采用双层道床；
- ③IV铁路轨道的调车线、牵出线、机车走行线的轨枕数量，如行驶轴重为 16t 以下的机车时，除木枕轨道仍采用 1440 根/km 外，均可采用 1360 根/km 混凝土枕；
- ④位于到发场内的机车走行线轨道类型，应采用相应的铁路等级轨道到发线的标准；机务段或整备场内的机车走行线可采用其他站线的轨道类型；
- ⑤驼峰推送线在经常有摘钩作业一侧的道床宽度应为 2m，另一侧应为 1.5m；
- ⑥其他站线指调车线、牵出线、机车走行线及站内联络线，次要站线指除到发线及其他站线外的站线。

8.2.14 港口铁路道岔号数，应符合现行国家标准《铁路道岔号数系列》（GB 1246）的有关规定，并应符合下列规定。

8.2.14.1 在港口铁路区间正线、联络线、到发线及有路网机车进入的线路上，单开道岔不应小于 9 号，其导曲线半径取 180m。侧向接发或通过列车，车速超过 35km/h 时，宜采用大号道岔。

8.2.14.2 新建、改建或扩建站场时，可根据实际需要采用交分道岔、交叉渡线、对称道岔、三开道岔或其他形式道岔，其导曲线半径应相当于上述各项单开道岔的导曲线半径标准。

8.2.15 港口铁路与路网铁路或其他工业企业铁路接轨时，接轨点位置应符合下列规定。

8.2.15.1 接轨点位置应便于港口车辆的取送作业和成组直达运输，有利于路、港的营运管理。

8.2.15.2 接轨点位置应避免港口车辆取送作业与路网正线交叉。

8.2.15.3 接轨点位置应靠近港区，并应有利于港口站和港区总平面的合理布置。

8.2.15.4 港口铁路货运量较大，有整列或大组车到发时，可接入接轨站的到发线；货运量较小时，可在调车线、牵出线或其他线上接轨。

8.2.16 需要设置轨道衡的港口，轨道衡的位置可设在装卸地点的出入口、分区车场的外侧股道，并应满足车辆称重流水作业的要求。轨道衡应设计为通过式，在轨道衡中心线两端应各设平直线段，其长度不宜小于 50m，在困难情况下，其长度不宜小于 30m，并应符合所采用轨道衡的技术要求。

8.2.17 大型干散货装船码头，根据需要可设置翻车机车场。翻车机车场宜设在靠近所服务的贮料场、贮料仓等，并根据装卸车量、站坪长度及宽度、作业方式等因素，综合分析确定翻车机车场的布置，铁路线可根据情况采用折返式或通过式布置。

8.2.18 港口铁路车站线路的直线地段，站内两相邻线路中心线的线间距、主要建筑物和设备至线路中心线的距离不应小于附录 J 的规定。车站线路的曲线地段两相邻线路中心线的线间距、各类建筑物和设备至线路中心线的距离按现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》（GB146.2）的有关规定加宽。

8.3 道 路

8.3.1 港口道路可分为疏港道路和港内道路。

8.3.2 连接港区大门与城市道路或公路的疏港道路，根据港区性质、规模可分为下

列四个等级。车道数应根据道路集疏运量分析确定。

8.3.2.1 进港高速路：大型集装箱港区的主要对外道路，需供汽车分向、分车道行驶，全部控制出入的全封闭、全立交的高速道路，车道数可设置 6 车道。

8.3.2.2 一级疏港道路：大型综合性港区的主要对外道路，需供汽车分向、分车道行驶，并部分控制出入、部分立体交叉的道路，车道数可设置 4 或 6 车道。

8.3.2.3 二级疏港道路：中型港区的主要对外道路，车道数可设置 2 或 4 车道。

8.3.2.4 三级疏港道路：小型港区的对外道路，车道数可设置 2 车道。

注：二级疏港道路和三级疏港道路，城市混行交通量较大时，可适当增加车道数。

8.3.3 港内道路可分为下列三种：

(1) 主干道：港区内交通繁忙的主要道路，一般为港内连接主要出入口的全港性道路；

(2) 次干道：港区内码头、库场、流动机械库等之间相互连接的交通运输道路，或连接港区次要出入口的道路，交通运输较繁忙；

(3) 支道：消防道路及港区内车辆、行人均较少的道路。

8.3.4 疏港道路设计应符合下列规定。

8.3.4.1 位于城市道路网规划范围内的疏港道路设计应符合现行行业标准《城市道路设计规范》(CJJ 37)的规定；位于公路网规划范围内的疏港道路设计应符合现行行业标准《公路工程技术标准》(JTG B01)的规定。

8.3.4.2 疏港道路应便捷顺畅地连接至公共快速公路网；集疏运量较大时，宜避免与城市道路混用。大型集装箱港区的疏港道路宜采用高速直达、专用封闭方式。

8.3.4.3 疏港道路接近港区大门的路段或疏港道路长度较短时，可按港内主干道或次干道的有关技术指标设计，其长度可视具体情况确定。

8.3.4.4 以公路集疏运为主的集装箱、大宗散货港区，其疏港道路的技术指标经论证可适当提高。

8.3.5 港内道路设计应符合下列规定。

8.3.5.1 应满足港区疏运高峰时的车辆运输要求。

8.3.5.2 应结合地形条件做到平面顺适、纵坡均衡、横面合理、路面平整、排水畅通。

8.3.5.3 道路设计应满足装卸工艺要求，并应与港区陆域竖向设计、港区铁路、管道及其他建筑物设计相协调。

8.3.5.4 港区宜设置两个或两个以上的出入口，条件受限制或汽车运输量不大时，可只设一个出入口。

8.3.5.5 港内道路应按环形系统布置，尽头式道路应具备回车条件。

8.3.5.6 主干道应避免与运输繁忙的铁路平面交叉。

8.3.5.7 港口客运站通向码头的客、货流通道宜分开设置。

8.3.5.8 码头前方作业地带和库场区的道路，不宜设置高出路面的路缘石。

8.3.6 港内道路主要技术指标宜按表 8.3.6 的规定采用，经论证可适当调整。

港内道路主要技术指标

表 8.3.6

名称	主干道	次干道	支道	
计算行车速度 (km/h)	一般港区	15	15	15
	集装箱港区	35	25	15
路面宽度 (m)	一般港区	9~15	7~9	3.5~4.5
	集装箱港区	15~30	15~30	4~7.5
最小圆曲线半径 (m)	行驶单辆汽车	15	15	15
	行驶拖挂车	20	20	20
交叉口路面内缘最小转弯半径 (m)	载重 4~8t 单辆汽车	9	9	9
	载重 10~15t 单辆汽车	12	12	12
	载重 4~8t 单辆汽车带挂车	12	12	12
	集装箱拖挂车、载重 15~25t 平板挂车	15~18	15~18	15~18
	载重 40~60t 平板挂车	18	18	18
停车视距 (m)	15	15	15	
会车视距 (m)	30	30	30	
交叉口停车视距 (m)	一般港区	20	20	20
	集装箱港区	40	30	20
最大纵坡 (%)	5	5	8	
竖曲线最小半径 (m)	一般港区	100	100	100
	集装箱港区	250	100	100
竖曲线最小长度 (m)	一般港区	15	15	15
	集装箱港区	30	20	15

注：①路面宽度值应根据工艺要求、通行车辆和流动机械类型等因素确定；

②有长大件运输的道路和突堤码头至后方库场区的道路，其路面宽度应按工艺要求确定；

③仓库引道宽度应与库门宽度相适应；

④电瓶车道、非机动车道的道路纵坡宜放缓，电瓶车道纵坡不宜大于 3%，非机动车道纵坡不宜大于 2%；

⑤港内道路平面转弯处，不宜设超高和加宽；

⑥道路纵坡大于 3% 时，最大坡长不宜大于 700m；

⑦浮码头和滚装码头的引桥，纵坡不宜大于 9%，困难条件下不应大于 10%，限制坡长为 150m；

⑧冰冻和积雪地区的港内道路最大纵坡不宜大于 5%。

8.3.7 港口道路路面宽度，遇下列情况时可加宽：

(1) 在混合交通量较大路段，根据实际情况适当加宽路面或分设慢车道、人行道；

(2) 港口货运车流与客运车流使用同一条道路时，路面宽度根据客运车流情况适当加宽；

(3) 港区主要出入口内外路段，根据使用要求适当加宽路面。

8.3.8 港内道路边缘至铁路中心线的距离不应小于 3.75m。港内道路边缘至建筑物、构筑物的最小净距应符合表 8.3.8 的规定。

港内道路边缘至建筑物、构筑物的最小净距

表 8.3.8

相邻建筑物、构筑物名称		最小净距(m)
建筑物外 墙边缘	建筑物面向道路一侧无出入口	1.5
	建筑物面向道路一侧有出入口,但不通行机动车辆	3.0
	建筑物面向道路一侧有流动机械出入口	4.5
	建筑物面向道路一侧有汽车出入口	6.0
地上管线支架、柱、杆等边缘		1.0
围墙边缘		1.0
货堆边缘		1.5

注:①表中最小净距,对有路肩的道路,自路肩边缘算起;对无路肩的道路,自路面边缘算起;

②有特殊要求的建筑物、构筑物及管线至道路边缘的最小净距应符合国家现行有关标准的规定;

③港内道路与建筑物、构筑物之间设置边沟、管线等或进行绿化时,应按要求确定其净距。

8.3.9 汽车地磅房宜设置在过磅汽车主要方向的右侧,并应离主干道路口有一定距离。地磅房进车端的平直段长度宜取 2 辆车长,困难条件下,不应小于 1 辆车长。出车端的平直段长度不应小于 1 辆车长。汽车进出地磅房前后弯道,路面内边缘转弯半径不宜小于 12m,困难条件下不应小于 9m。

8.3.10 集装箱码头大门处应设置一定长度和容量的车辆排队等候区。

8.3.11 港内道路应有稳固的路基、平整坚实的路面,并应排水通畅。

8.3.12 港内道路设计除应符合本规范规定外,尚应符合现行行业标准《港口道路、堆场铺面设计与施工规范》(JTJ 296)的有关规定。

8.3.13 港口道路应按规定设置保证港口道路行车和行人安全的交通安全设施,并应符合下列规定。

8.3.13.1 疏港道路和交通繁忙的港内道路应设置齐全的交通标志、标线。

8.3.13.2 港口道路在急弯、陡坡和视距不良的交叉处,应设置警告装置、分道行驶路面标线、反光镜等保证行车安全的设施。

8.4 管道和廊道

8.4.1 港区集疏运管道布置应统筹规划,并应满足安全、施工、使用和维修等方面的要求。

8.4.2 港区集疏运管道的敷设,应与港区内的道路、建筑物、构筑物等协调,并应减少管道与铁路、道路的交叉。

8.4.3 港区集疏运管道可采用地上、直埋或管沟敷设。港区集中敷设的管架或管墩上宜留有 10%~30%预留管道的敷设空间。

8.4.4 集疏运管道穿越、跨越港区铁路和道路时,应符合下列规定。

8.4.4.1 集疏运管道穿越铁路和道路处,其交角不宜小于 60°,穿越管段应敷设在涵洞或套管内,或采取其他防护措施。套管的端部伸出路基边坡不应小于 2m,路边有排水沟时,伸出排水沟边不应小于 1m。套管顶距铁路轨面不应小于 0.8m,距道路路面不应小于 0.6m。

8.4.4.2 集疏运管道跨越电气化铁路时,轨面以上的净空高度不应小于 6.6m,高

速铁路不应小于 7.25m。管道跨越非电气化铁路时，轨面以上的净空高度不应小于 5.5m。管道跨越消防道路时，路面以上的净空高度不应小于 5.0m。管道跨越车行道路时，路面以上的净空高度不应小于 4.5m。管架立柱边缘距铁路中心线净距可参考附录 J 中的规定确定，距道路路肩不应小于 1.0m。

8.4.5 埋地管道埋设深度的确定应以管道不受损坏为原则，并应考虑最大冻土深度和地下水位等影响。管顶距地面不宜小于 0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶距地面不宜小于 0.3m；通过机械车辆的通道下不宜小于 0.75m 或采用套管保护。

8.4.6 输送可燃气体、可燃液体的埋地管道不宜穿越电缆沟，不可避免时应设置套管。

8.4.7 集疏运管道采用管沟敷设时，管沟内应考虑排水设施。

8.4.8 需要热补偿的管道，宜结合管道安装地形条件设置自然补偿。

8.4.9 货运港区的连续输送设备或客运港区旅客通道架空布置时可设置港区廊道。港区廊道根据使用功能、环境条件可采用封闭或开敞式布置方式。

8.4.10 港区廊道应与港区内的铁路、道路、建筑物、构筑物等协调布置，廊道跨越铁路或道路时，其净空、净宽尺度应符合铁路建筑限界或道路交通限界要求，跨越铁路或道路上空段的廊道地面不得采用透空结构。

8.5 内河航道

8.5.1 具备内河航运条件的海港，宜充分利用内河航道的集疏运优势，发展江海联运。

8.5.2 利用已有内河航道的海港，应根据疏港货流密度、货种、运输距离等对航道条件进行复核，必要时可进行改扩建。

8.5.3 为海港配套的疏港用内河航道，其等级应根据疏港货流密度、货种、运输距离和建设条件等因素综合确定。

8.5.4 内河航道的选线和布置应便于和海港中内河泊位合理衔接。

8.6 路线交叉

8.6.1 港口道路与高速公路、一级公路交叉，应采用立体交叉。立体交叉的跨线桥桥下净空，应符合现行行业标准《公路工程技术标准》(JTG B01)的有关规定。

8.6.2 港口道路互相交叉或与二级及以下公路、城市道路交叉应符合下列规定。

8.6.2.1 交通运输繁忙或地形条件适宜且经技术经济比较可行时，应采用立体交叉。

8.6.2.2 采用平面交叉时，交叉点应设置在直线路段，并宜采用正交。需要斜交时，交叉角度不宜小于 45°，受地形条件限制时，交叉角度可适当减小。平面交叉宜设在纵坡不大于 2% 的平缓路段，从路面两侧向外算起的平缓路段长度不应小于 16m，不包括竖曲线部分长度。紧接平缓路段的道路纵坡不宜大于 3%，困难地段不宜大于 5%。

8.6.3 港口道路与铁路交叉符合下列条件之一时，应设置立体交叉：

- (1) 交通量达到国家现行有关标准的规定；
- (2) 地形条件适宜且技术经济比较确为合理；
- (3) 受地形等条件限制采用平面交叉危及行车安全；
- (4) 确有特殊需要。

注：初期运量不大且不影响行车安全时，可缓建立交，但要留有平面位置与高程处理的条件。

8.6.4 港口道路与铁路立体交叉的跨线桥桥下净空，应符合铁路、道路建筑限界要求。

8.6.5 港口道路与铁路平面交叉时，应符合下列规定。

8.6.5.1 交叉路线应为直线，并宜采用正交。受地形等条件限制，需要斜交时，交叉角度不宜小于 45° 。

8.6.5.2 道口应设在瞭望条件良好的地点，并应符合现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》(GBJ 12) 和《厂矿道路设计规范》(GBJ 22) 中有关瞭望视距的规定，不能符合视距要求时，应设看守或道口自动信号。

8.6.5.3 平交道口两端，从铁路钢轨外侧算起，各应有不小于 16m 的水平路段，不包括竖曲线部分长度。受地形条件限制时，港内道路的道口两端，应设置纵坡不大于 2% 的平缓路段。紧接水平路段或平缓路段的道路纵坡不宜大于 3%，困难地段不宜大于 5%。

8.6.5.4 道口铺砌宽度，应与道路宽度相同。道口铺砌长度，应延至铁路钢轨以外 0.5~2.0m。道口铺面应平整且易于维修。

8.6.6 穿越港内铁路或道路的人流量较大时，宜设人行天桥或地道。

9 给水、排水

9.1 一般规定

9.1.1 港口给水、排水设施的能力应满足船舶、生产、生活、环境保护、消防等用水和雨水、生活污水、生产废水等排放的要求。给水、排水工程设计应在满足港口总体设计的要求下，全面规划、远近结合，以近期为主并考虑扩建的可能。对扩建或改建的给水、排水工程，应充分发挥原有设施的效能。

9.1.2 港口水源的选择，宜选用城市自来水。需设置独立水源时，应进行技术经济论证。对喷洒、降尘、冲洗、绿化、消防等低质用水，应因地制宜广辟水源，宜采用中水、雨水等。油品码头的消防用水及其应急、备用水源亦可直接采用海水。

9.1.3 港口给水工程系统应根据货种、水源情况、水质和水压等条件综合分析确定，也可采用表 9.1.3 的规定。

港口给水工程系统

表 9.1.3

用水区域 货种	码头、库场区	辅助生产区
集装箱、件杂货	(船舶+生产+生活+消防)系统	(生产+生活+消防)系统
液体散货	(船舶+生产+生活)系统、消防系统	(生产+生活+消防)系统
干散货(煤、矿石)	(船舶+生产+生活)系统、 (喷洒降尘+消防)系统	(生产+生活)系统、消防系统

注：①采用上述给水工程系统不能满足船舶供水要求时，可设置独立的船舶供水系统；

②需要消防系统和生活、生产系统分开时，可根据具体情况设置。

9.1.4 新建的港口排水系统应采用雨污分流制。对改扩建工程的港口排水系统，应根据港口和所在城镇的排水规划、环境保护要求、排水水质、水量及港口水域等条件，通过技术经济比较后确定采用分流制或合流制。合流制排水系统应设置污水截流设施。

9.1.5 给水、排水系统的设计，应根据港口总平面布置、高程设计、码头结构型式、冻土深度、潮汐特性以及施工条件，并应考虑港区地面荷载、地基基础、地下水位、海水腐蚀等因素确定。

9.1.6 码头可根据需要设置船舶供水设施。对锚地待泊和水上过泊等船舶的用水，宜配置供水船及其岸上供水设施。

9.1.7 紧邻山地丘陵的港口，港区排水设计应考虑排洪措施。紧邻热电厂、液化天然气接收站等有取排水设施的港口，港区排水设计应考虑与其相互协调。

9.2 给 水

9.2.1 港口设计用水量应按下列各项用水确定：

- (1) 船舶用水；
- (2) 生产用水；
- (3) 生活用水；
- (4) 环境保护用水；
- (5) 消防用水；
- (6) 未预见用水。

注：消防用水和环境保护用水采用独立水源时，应单独计算其用水量。

9.2.2 船舶用水量应符合下列规定。

9.2.2.1 货船用水量指标宜按表 9.2.2-1 确定。

9.2.2.2 客货船用水量指标宜按表 9.2.2-2 确定。

9.2.2.3 港作拖船用水量指标宜按 $5\text{m}^3/\text{艘}\cdot\text{d}$ 确定。

9.2.2.4 锚地待泊船舶用水量指标宜按表 9.2.2-3 确定。

货船用水量指标 ($\text{m}^3/\text{艘}\cdot\text{次}$)

表 9.2.2-1

船舶类型 船舶吨级 DWT (t)	杂货船	干散货船	油船	集装箱船
3000	200~250	—	150~200	—
4000	200~250	—	150~200	200~250
5000	250~300	—	200~250	200~250
10000	300~350	300~350	300~350	200~300
15000	350~400	300~350	350~400	250~300
20000	350~400	350~400	350~400	350~400
25000	—	350~400	350~400	350~400
30000	—	350~400	350~400	400~450
35000	—	350~400	350~400	400~450
40000	—	400~450	350~400	400~450
50000	—	400~450	400~450	400~450
60000	—	400~450	400~450	—
70000	—	400~450	400~450	—
80000	—	400~450	400~450	—
100000	—	400~450	450~500	—
>100000	—	450~500	500	—

注：港区泊位较多或船舶吨级较大时，每日船舶上水艘次，可经过对不同货种船舶的停泊周期、锚地和码头供水情况调研等综合考虑确定。

客货船用水量指标

表 9.2.2-2

旅客正铺定员 (人)	用水量指标 ($\text{m}^3/\text{艘}\cdot\text{次}$)
400~600	150~200
601~800	250~300
801~900	450~500

注：表中用水量指标包括船舶航行及在港停泊时的船员、旅客的生活用水和船舶生产用水。生活用水包括船上食堂、盥洗间、开水炉等用水，但不包括旅客淋浴用水。有旅客淋浴用水时，应根据具体情况适当提高用水量指标。

锚地待泊船舶用水量指标

表 9.2.2-3

船舶吨级 DWT (t)	3000~ 5000	10000~ 20000	30000~ 50000	80000~ 100000	>100000
用水量指标 (m ³ /艘.次)	10~15	15~25	25~30	30~40	40~50

9.2.3 港口生产用水量应符合下列规定。

9.2.3.1 冲洗用水量指标，宜按表 9.2.3 确定。

冲洗用水量指标

表 9.2.3

用水类别	用水量指标	用水场所
流动机械冲洗	600~800 (L/台.次)	洗车台
汽车冲洗	600~800 (L/台.次)	洗车台
苫布冲洗	900~1500 (L/块.次)	冲洗场
集装箱冲洗	100~500 (L/TEU.次)	洗箱间、洗箱场

- 注：①每天冲洗流动机械的台数，应根据机械利用率确定。无资料时，可按全部流动机械的 35~45% 计算；
 ②每天冲洗汽车的台数，按全部港属汽车的 30% 计算；
 ③苫盖件杂货的苫布每天冲洗的数量，占全部苫布的 1%；
 ④装载有毒、有油、有色、有味、冷藏和危险品等货物的集装箱应进行冲洗，冲洗的数量应根据集装箱污染程度等确定；
 ⑤表列集装箱冲洗用水量，为有压水洗箱的用水量。

9.2.3.2 港属内燃机车用水量指标，宜根据机车作业频繁程度等因素确定，可取 0.5m³/台·d。

9.2.3.3 国内航线客运站用水量应按设计日出港人数计算，用水量指标宜为 15~20L/人。

注：上述用水量指标，不包括客运站内的食堂和旅店用水。

9.2.4 港口生活用水量指标应考虑地域、经济水平、规模等因素，可参考表 9.2.4 确定。

港口生活用水量指标

表 9.2.4

建筑名称	用水量指标 (最高日)	小时变化系数	说明
综合办公室	30~50 (L/人.班)	1.5~1.2	—
候工室	30~40 (L/人.班)	3.0~2.5	—
食堂	20~25 (L/人.次)	1.5~1.2	—
浴室	100~150 (L/人.次)	2.0~1.5	—
宿舍	100~150 (L/人.d)	3.5~3.0	有盥洗室、水冲厕所
一般性生产车间	25~35 (L/人.班)	3.0~2.5	—

9.2.5 港口环境保护和安全用水量指标宜按表 9.2.5 确定。

港口环境保护和安全用水量指标

表 9.2.5

用水类型	用水量指标	供水方式
煤堆场喷洒	2.00 (L/m ² .次)	管道系统
铁矿石堆场喷洒	按工艺要求、气候条件、货种等确定	管道系统
装卸作业降尘		
煤和矿码头面、转运站冲洗	5.00 (L/m ² .次)	管道系统
码头及道路喷洒	0.15~0.25 (L/m ² .次)	洒水车
绿化	1.50~2.00 (L/m ² .d)	—
危险品集装箱喷淋降温	按工艺要求、气候条件、箱内货种等确定	—

9.2.6 港口陆域消防用水量、水压、火灾延续时间等应按现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)的有关规定执行。【原条文】

9.2.6 港口陆域消防用水量、水压、火灾延续时间等应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)的有关规定执行。【修订条文】

【修订说明】

《建筑设计防火规范》(GB 50016)已将消防用水量、水压、火灾延续时间等内容移出，放到《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)中。

9.2.7 港口未预见用水量可按港口最高日用水量的 10%~30% 计算。对于未预见用水量较小的一般港口，可取低值。

9.2.8 港口生活用水、船舶用水和客运站用水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)的有关规定。其他用水的水质应根据生产工艺要求和用水性质确定。

9.2.9 生活用水管网地面以上的最小水头应根据建筑物层数确定，一层为 10m，二层为 12m，两层以上每增高一层最小水头增加 4m。

9.2.10 码头上水栓栓口所需水头（见图 9.2.10），应按下列公式计算：

$$H_0 = 1.2AlQ^2 + h + H_1 \quad (9.2.10-1)$$

$$H_1 = H - H_2 - H_3 \quad (9.2.10-2)$$

式中 H_0 ——上水栓栓口所需水头 (m)；

A ——水龙带比阻，采用表 9.2.10 中的数值；

l ——水龙带的长度 (m)；

Q ——流量 (L/s)；

h ——水龙带出口处的出流水头 (m)，可取 3~4m；

H_1 ——船舶主甲板与码头上水栓栓口的高差 (m)；

H ——设计船型型深 (m)；

H_2 ——码头上水栓栓口与年平均高潮位的差值 (m)；

H_3 ——设计船型空载吃水 (m)。

水龙带比阻 A 值

表 9.2.10

水龙带口径 (mm)	比阻 A 值	
	帆布的、麻织的水龙带	衬胶的水龙带
50	0.01501	0.00677
65	0.00430	0.00172

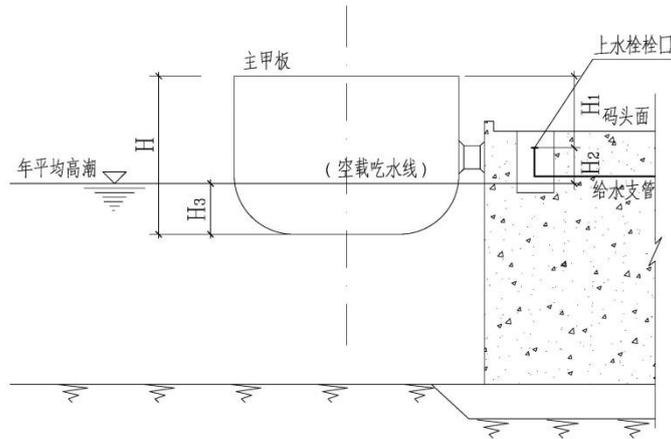


图 9.2.10 码头上水栓水头示意图

9.2.11 给水管网的水量、水压不能满足港内最高日最高时或消防用水时，应设置调节站。调节站可包括贮水池、高位水池（箱）和泵房等。

9.2.12 调节站贮水池的有效容积应根据调节水量和消防储备水量确定。调节水量应按来水和供水曲线计算。缺乏曲线资料时，调节水量可按下式计算：

$$Q_1 = aQ_0 \quad (9.2.12)$$

式中 Q_1 ——调节水量 (m^3)；

a ——调节系数，采用表 9.2.12 中的数值；

Q_0 ——最高日用水量 (m^3)。

调节系数

表 9.2.12

最高日用水量 Q_0 (m^3)	调节系数 a
500~1000	0.60
1001~2000	0.50
2001~3000	0.40
3001~5000	0.30
5001~10000	0.25

注：①最高日用水量中不包括消防用水量；

②消防储备水量应按现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016) 等有关规定执行。

9.2.13 港区给水管网的水量和水压不能满足船舶用水时，宜设置船舶专用调节水池和泵房。船舶专用调节水池的有效容积，应按来水曲线和船舶用水曲线确定。

9.2.14 调节站贮水池和船舶专用调节水池的个数或分隔数不宜少于两个，并应能单独工作和分别泄空。配有供水船时，船舶专用调节水池可设置一个。

9.2.15 调节站高位水池（箱）的有效容积可按表 9.2.15 确定。

调节站高位水池(箱)的有效容积

表 9.2.15

最高日用水量 (m ³)	高位水池(箱)有效容积 (m ³)
500~1000	100
1000~3000	100~150
3000~5000	150~200
5000~10000	200

注：高位水池(箱)有效容积中已包括室内消防用水量。

9.2.16 泵房水泵型号及台数的选择，应根据用水量变化情况、水压、消防要求和调节建筑物容积等因素综合考虑确定。型号宜少，电机电压应一致。

9.2.17 进港给水接管点至港口调节站或自备水源至港口调节站的输水管，应按最高日平均时用水量加消防补充流量设计。无调节站时，应按最高日最高时用水量加消防流量设计。

9.2.18 配水管网应按最高日最高时用水量及设计水压进行设计，并应分别按下列三种情况和要求进行校核：

(1) 消防时的流量和水压要求；

(2) 最大转输时的流量和设计水压；

(3) 最不利管段发生故障时的事故用水量和设计水压，事故用水量取最高日最高时用水量的 70%。

9.2.19 配水管网应布置成环状。需要采用枝状布置时，应考虑港口发展后有连成环状管网的可能。

9.2.20 港区负有消防给水任务的管道，其最小直径不应小于 100mm；消火栓的间距不应大于 120m。

9.2.21 管道宜埋地敷设，其深度应根据冻土深度、地面荷载、管材强度以及与其他管道交叉等因素确定。露天管道应有调节管道伸缩的设施，并应根据需要采取防冻保温措施。

9.2.22 冰冻地区的港口，码头给水干管宜敷设在防冻较好的地带。对重力式码头，有轨道式岸机时，宜埋设在岸机轨道后方；无轨道式岸机时，宜靠近码头前沿。对高桩码头，宜埋设在接岸结构后方。给水干管宜直接埋设，困难情况下可作保温处理并架设在管沟中。给水支管横穿码头结构至前沿上水栓井时，支管应有泄空或防冻措施。

9.2.23 码头上水栓数量和间距应根据船舶吨级、货种和装卸工艺确定。上水栓间距不宜大于 100m，上水栓口径可采用 65mm。

9.2.24 船舶给水和港内生产车间、办公室、食堂和浴室等用户应有单独的计量装置。船舶给水应采用活动水表计量。【原条文】

9.2.24 船舶给水和港内生产车间、办公室、食堂和浴室等用户应有单独的计量装置。船舶给水宜采用活动水表计量。【修订条文】

【修订说明】

目前，船舶上水栓设固定水表和不设水表（活动水表）的情况都有，将应改为宜比较合适。

9.2.25 输水管道和配水管网，应设置分段或分区检修阀门，阀门井中阀门宜采用暗杆闸阀。

9.2.26 给水管道穿越铁路、道路时，应采取防护措施，并按国家现行有关标准执行。

9.2.27 直埋敷设于软土地基上的给水管道，应对软土地基进行加固处理，并宜采用柔性接口。**【原条文】**

9.2.27 软土地基上的给水管道敷设，应考虑地基不均匀沉降对管材的影响，有条件时管道宜敷设在管沟内或套管内。**【修订条文】**

【修订说明】

吹填形成陆域的港区，容易发生地基不均匀沉降，因此，需对达不到要求的敷设管道地带应进行处理，并选用能适应地基不均匀沉降的管材，特别是柔性接口。目前，港区给水管道多采用直埋敷设方式，加之流动荷载大等原因，漏水现象比较普遍。若从根本上解决此问题，宜将给水管道敷设在管沟内或套管内。

9.3 排 水

9.3.1 生活污水量指标及小时变化系数应结合第 9.2.4 条的用水量指标确定。

9.3.2 生产污水量、生产废水量指标及小时变化系数应根据生产工艺确定。

9.3.3 雨水设计流量 Q 应按下式计算：

$$Q = \Psi q F \quad (9.3.3)$$

式中 Q ——雨水设计流量 (L/s)；

Ψ ——径流系数，采用表 9.3.3 中的数值；对多种地面的汇水面积，平均径流系数应按地面种类加权平均法计算；

q ——设计暴雨强度 (L/s·hm²)；

F ——汇水面积 (hm²)。

径流系数

表 9.3.3

地面种类	Ψ 值
各种屋面、混凝土和沥青路面	0.85~0.95
大块石铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石和碎石路面	0.35~0.45
非铺砌土地面	0.25~0.35
公园或绿地	0.10~0.20

9.3.4 雨水管、雨水渠设计重现期，应根据汇水地区的库场、客运站的重要性、地形特点、汇水面积和气象特点等因素综合分析确定，并可按下列规定选取：

(1) 件杂货、粮食、散盐、磷灰石、磷灰土和化肥等库场及其辅助生产区，取 2~

3年；

(2) 木材、石油、钢铁、煤、矿石、集装箱等库场及其辅助生产区，取1~2年；

(3) 国际、港澳台航线客运站取3年，国内航线客运站取2~3年。对重要的场所，短期积水能引起较严重损失或引起交通堵塞的地区取高值，并与道路设计相协调。**【原条文】**

9.3.4 雨水管、雨水渠设计重现期，应根据汇水地区的库场、客运站的重要性、地形特点、汇水面积和气象特点等因素综合分析确定，并可按下列规定选取：

(1) 件杂货、粮食、散盐、磷灰石、磷灰土、**化肥**和**集装箱**等库场及其辅助生产区，取2~3年；

(2) 木材、石油、钢铁、煤、矿石等库场及其辅助生产区，取1~2年；

(3) 国际、港澳台航线客运站取3年，国内航线客运站取2~3年。对重要的场所，短期积水能引起较严重损失或引起交通堵塞的地区取高值，并与道路设计相协调。**【修订条文】**

【修订说明】

根据各大设计院集装箱港区采用的暴雨重现期取值多为2年，以及集装箱货种的重要性等原因，将集装箱堆场雨水管渠设计重现期取值由1~2年提高到2~3年。

9.3.5 雨水管、雨水渠的设计降雨历时可按下列公式计算：

$$t=t_1+mt_2 \quad (9.3.5) \text{ 【原公式】}$$

式中 t ——降雨历时 (min)；

t_1 ——地面集水时间 (min)，视距离长短和地形坡度而定，库场区的 t_1 值，可取5min；辅助生产区的 t_1 值，可取5~10min；**【原条文参数】**

m ——折减系数，暗管 $m=2.0$ ，明渠 $m=1.2$ ；在陡坡地区，暗管 $m=1.2\sim 2.0$ ；

t_2 ——管、渠内雨水流行时间 (min)。

9.3.5 雨水管、雨水渠的设计降雨历时可按下列公式计算：

$$t=t_1+t_2 \quad (9.3.5) \text{ 【修订公式】}$$

式中 t ——降雨历时 (min)；

t_1 ——地面集水时间 (min)，**应根据汇水距离、地形坡度和地面种类计算确定，一般**可取5~15min；**【修订参数】**

t_2 ——管、渠内雨水流行时间 (min)。

【修订说明】

本条根据《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版）3.2.5修改。

9.3.6 排水管、排水渠出水口的位置和形式，应根据排水水质、水量、潮流、波浪、雨季主导风向、水域淤积情况、码头和护岸结构等因素确定。

9.3.7 排水管、排水渠出水口的管顶高程，不宜低于雨季平均高潮位。对低于雨季平均高潮位情况，应考虑淹没出流对港区雨水排放的影响。受码头结构条件限制时，

出水口可局部降低穿越水工结构。

9.3.8 雨水管道宜采用自流排水。自流排水有困难时，应根据港口的重要性和港区地面积水可能造成的损失，经综合分析，有必要时可设置提升泵站。雨水管道系统之间，可根据需要设置连通管。

9.3.9 排水管道埋设在软土地基或可能产生不均匀沉降的地段时，应采取加强管道基础、地基加固等措施。管道接口应采用柔性接口。对于雨水管可通过比较采用排水沟方式；对于污水管应加强防渗漏措施。

9.3.10 管顶最小覆土厚度，应根据地面荷载、堆场和路面结构、管材强度和冻土深度因素等确定，在行车道下不宜小于 0.7m。对于集装箱堆场不宜小于 1.0m。

9.3.11 雨水口的型式和数量，应按汇水面积所产生的径流量、雨水口的泄水能力及道路型式确定。雨水口间距宜取 20~40m。在港区低洼处应根据需要增设雨水口。

9.3.12 散货堆场宜采用明沟或有盖明沟排水，采用暗管排水时，雨水口应设置沉泥室，室高宜取 0.30~0.50m。集装箱堆场应根据具体情况，采用暗管（涵）、有盖明沟或二者结合的排水方式。危险品箱周围应设置独立排水管、渠，并设置污水收集设施，污水不得汇入集装箱堆场排水系统。

10 消 防

10.1 一 般 规 定

10.1.1 港口总平面布置、装卸工艺、水工结构、建筑物、构筑物、供电照明、暖通空调、控制和通信等设计应满足防火要求。

10.1.2 港口消防设计中应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，设置消防设施，采用先进的防火技术，防止和减少火灾危害。

10.1.3 港口消防设计应根据工程的火灾危险性，确定灭火介质及相关参数，合理配置水域、陆域消防设施。

10.1.4 港口消防设计除应满足本规范要求外，尚应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160)、《石油库设计规范》(GB 50074)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)和《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158)等的有关规定。

【修订说明】

更新消防规范。

10.2 火灾危险性分类及消防用水量

10.2.1 港口码头、库场、储罐区的火灾危险性分类，应根据装卸及储存物品的火灾危险性，并应按照国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《石油库设计规范》(GB 50074)和《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158)等的有关规定进行确定。集装箱堆场的火灾危险性可按堆存丁类物品考虑，危险品集装箱堆场的火灾危险性应根据堆存箱种的类别确定。

10.2.2 港口消防用水量应根据码头、库场、储罐区规模，装卸、储存物品的类别和数量，建筑物类别及体积等，按照国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084)、《石油库设计规范》(GB 50074)、《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974)和《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158)的有关规定计算确定。

10.2.3 码头、库场、储罐区等室外消防用水量应按同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量确定。港口面积超过 1km² 时，港口同一时间内的火灾次数宜按两处确定。

【原条文】

10.2.3 码头、库场、储罐区等室外消防用水量应按同一时间内的火灾起数和一起灭火所需室外消防用水量确定。港口面积超过 100hm² 时，港口同一时间内的火灾起数

宜按两起确定。**【修订条文】**

【修订说明】

与国标表述统一。

10.2.4 普通集装箱堆场的火灾危险性可按堆存丁类物品考虑，消防用水量不应小于45L/s，供给时间不小于3h。

10.2.4 普通集装箱堆场的消防用水量不应小于35L/s，供给时间不小于3h。

【修订说明】

消防用水量不应小于35L/s，供给时间不小于3h，根据《河港总体设计规范》和天津消防科研究所为大连港大窑湾二期集装箱码头取消重箱堆场消防管网所做的研究。

10.3 消防设计

10.3.1 港口应根据部颁《港口消防站布局与建设标准》要求，设置陆域和水上消防站。**【原条文】**

10.3.1 港口应根据消防要求，设置陆域和水上消防站。

【修订说明】

《港口消防站布局与建设标准》已废除。

10.3.2 港口消防给水系统应根据港口分步建设的特点，按照港口消防给水规划进行设计，做到统筹兼顾、经济合理。

10.3.3 采用泡沫灭火介质的消防系统设计应按现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》（GB 50151）、《固定消防炮灭火系统设计规范》（GB 50338）的有关规定执行。

10.3.4 油气化工码头的消防设计应按现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》（JTS 158）的有关规定执行。

10.3.5 集装箱码头堆场应根据其规模和危险等级设置相应的消防设施。专用集装箱空箱堆场可不设固定消防设施。位于消防站保护范围内的非危险品集装箱堆场，经论证后，可不设置固定消防设施。

10.3.6 港口汽车库、停车场及滚装码头汽车待渡场的消防设计，应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067）的有关规定。

10.3.7 港口建筑物的灭火器应根据场所的危险等级、火灾种类等进行配置，并应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140）的有关规定。

11 供电、照明

11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于电压等级 110kV 及以下变、配电所和配电电压为 10kV 及以下的港口电力工程设计。

11.1.2 港口应有可靠的电力供应。电源应取自电力系统。港口供电电压应根据用电量、供电距离、电网现状及其发展规划等因素，经技术经济比较确定。

11.1.3 港口供配电系统设计应从全局出发，统筹兼顾，按照负荷性质和工程特点合理确定设计方案。

11.1.4 港口供配电系统应可靠实用，技术和装备水平应与港口规模及发展要求相适应，并应采用效率高、能耗低、经济适用的成套设备和定型产品。

11.1.5 生产性泊位宜为靠泊船舶设置提供岸电的接电装置。港作船舶专用泊位应为船舶设置接电装置。**【原条文】**

11.1.5 除油气化工码头外的新建集装箱码头、干散货码头、邮轮码头和客滚轮码头应为靠泊船舶设置提供岸电的接电装置。新建港作船舶专用泊位应为船舶设置接电装置。**【修订条文】**

【修订说明】

(1) 港口和船舶岸电管理办法（中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 45 号）第五条，“新建码头应当规划、设计和建设岸基供电设施，已建成的码头应当逐步实施岸基供电设施改造”。第六条，港口经营人应当按照法律法规、强制性标准和国家有关规定，对已建码头（油气化工码头除外）逐步实施岸电设施改造。

(2) 《码头船舶岸电设施工程技术标准》（GB/T 51305-2018）适用性表述为：“新建集装箱码头、干散货码头、邮轮码头和客滚船码头的项目规划、设计应包括码头船舶岸电设施建设内容。”

(3) 《码头船舶岸电设施建设技术标准》（JTS 155-2012）3.1.6 条：“新建集装箱码头、干散货码头、邮轮码头和客滚船码头时，应在工程项目规划、设计和建设中包含码头船舶岸电设施内容。”

(4) 《码头岸电设施建设技术标准》（JTS 155-2019）较 2012 版本，却删除了 3.1.6 条，未从正面阐述建设要求。

综合上述要求，本规范拟与国标中的码头范围相一致，但不高于行标要求。

11.1.6 码头船舶岸电设施的布置应与港区总体布置相适宜，不应妨碍码头正常生产作业，并应保证消防通道畅通。**【新增条文】**

11.1.7 码头前沿船舶岸电接电装置的数量和布置应与码头建设规模、靠港船舶类型相适应。**【新增条文】**

11.1.8 码头船舶岸电设施的建设应符合现行国家和行业标准《码头船舶岸电设施工程技术标准》(GB/T 51305)和《码头岸电设施建设技术标准》(JTS 155)等的相关规定。**【新增条文】**

11.2 供 电

11.2.1 港口供电电压宜采用 110kV 及以下电压。港内第一级配电宜采用 10kV 电压等级。用电设备或当地电网有要求时,可采用 6kV 电压。低压配电宜采用 380/220V 电压等级。港区大型装卸设备有要求且经济技术合理时,可采用相匹配的配电电压等级。**【原条文】**

11.2.1 港口供电电压宜采用 110kV 及以下电压。港内第一级配电宜采用 10kV 电压等级。用电设备或当地电网有要求时,可采用**相匹配**的电压。低压配电宜采用 380/220V 电压等级。港区大型装卸设备有要求且经济技术合理时,可采用相匹配的配电电压等级。**【修订条文】**

【修订说明】

条文说明:随着技术的发展,10kV 电机已非常普遍,新建工程已较少采用 6kV 电压等级,而江苏、浙江等部分地区已采用 20kV 电压等级配电,GB50013 名称也由《10kV 及以下变电所设计规范》已改为《20kV 及以下变电所设计规范》,故将“可采用 6kV 电压”改为“可采用相匹配的电压”。

11.2.2 港口电力负荷应根据对供电可靠性和中断供电在人身安全、经济上造成损失的影响程度分为下列三级:

(1) 一级负荷:中断供电将造成人身伤害、重大政治影响或影响重要单位的正常工作;**【原项】**

(1) 一级负荷:中断供电将造成人身伤害、**经济重大损失**或影响重要单位的正常工作;**【修订项】**

(2) 二级负荷:中断供电将在经济上造成较大损失或影响较重要单位的正常工作;

(3) 三级负荷:不属于一级和二级负荷者。

【修订说明】

由于港口一级、二级负荷很多,本规范仅对负荷分级做原则性规定。由于重大政治影响难以衡量。《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)提出一级负荷需满足三种情况之一,包括造成人身伤亡、重大经济损失、重要用电单位的正常工作。故港口供电应与国标保持一致。个别特殊的政治影响用户在建设时应遵照特别的要求,不

在常规条文中表述。

港口常见一级负荷有：重要的计算机和通信设施，重要消防设施等。

港口常见二级负荷有：大中型港口的主要生产用电设施，一般港口的消防设施等。

11.2.3 港口供电电源应根据负荷等级分别满足下列规定。

11.2.3.1 一级负荷应有两个电源供电。一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。由电力系统取得第二个电源有困难时，可设置独立应急柴油发电机组作为备用电源。**【原条款】**

11.2.3.1 一级负荷应有**双重**电源供电。一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。**【修订款】**

11.2.3.2 二级负荷宜由两回线路供电，其中应有一条专用线路。在负荷较小或地区供电条件困难时，可由一回专用线路供电。**【原条款】**

11.2.3.2 二级负荷宜由两回线路供电，其中应有一条专用线路。在负荷较小或地区供电条件困难时，可由一回**6kV及以上**专用的**架空线路**供电。**【修订款】**

【修订说明】

与《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)表述保持一致。

一级负荷供电电源由“两个电源”改为“双重电源”。二级负荷电源由“一回专用线路”改为“一回**6kV及以上**专用的**架空线路**”。国标表述相对更合理。

柴油发电机作为可作为第二电源为常规做法，已是常规做法，一般不需规定，国标中也没类似有规定。

11.2.4 港口供电系统同一电压的配电级数不宜多于两级。**【原条文】**

11.2.4 港口供电系统**应简单可靠**，同一电压**等级**的配电级数**高压**不宜多于两级，**低压**不宜多于三级。**【修订条文】**

【修订说明】

与《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)规定一致。

港口高压配电系统通常为两级配电，低压配电系统通常为三级配电，根据实际情况并结合现行国家规范更新本条。

11.2.5 港内配电系统宜采用电缆放射式供电。根据用电负荷重要性及分布情况，亦可采用树干式或环式供电。

11.2.6 变、配电所的位置应接近负荷中心，进出线方便，便于设备运输及管理，避开多尘及有腐蚀性气体的场所，并应留有发展余地。

11.2.7 变、配电所的室内地坪宜高出室外地坪 150~300mm。在多暴雨或有防台风要求的地区，应根据当地气象条件适当抬高室内地坪。在地基沉降较大地区，设计时应预留沉降量。

11.2.8 中心变、配电所的设计应符合下列规定。

11.2.8.1 宜为户内式。所址地域宽敞且周围环境清洁时，可为户外式。

11.2.8.2 应设值班、更衣、设备维修、材料工具和卫生间等辅助房间。

11.2.8.3 应设置与电力部门联系的直通电话和与分变电所联系的港内电话。

11.2.8.4 在国家规定的采暖地区，值班室应有采暖设施。炎热地区值班室应有防暑措施。

11.2.8.5 户外式变、配电所应设置围墙或栅栏。

11.2.9 供电系统应合理选择变压器容量、线缆及敷设方式，减少线路感抗，提高用电单位的自然功率因数，并应符合下列规定。

11.2.9.1 10(6)kV 及以下的供电系统，采用电力电容器作为无功补偿装置时，宜就地平衡补偿。容量较大、负荷平稳且经常使用的用电设备的无功功率宜单独就地补偿。补偿基本无功功率的电容器组宜在变电所内集中自动补偿。补偿后低压侧功率因数不应低于 0.9，高压侧的功率因数应符合当地供电部门的规定。

11.2.9.2 变电所内高低压无功功率补偿宜采用自动补偿装置。负荷波动频繁且幅度较大的变电所，宜采用动态无功补偿装置。

11.2.10 非线性负荷较多，需要抑制所产生谐波引起电网电压畸变时，在变、配电所内宜采取下列措施：

- (1) 选用 D.yn11 接线组别的三相配电变压器；
- (2) 选用串联电抗器的电容器无功补偿装置；
- (3) 采用有源滤波装置。

11.2.11 对新建大中型港口的变电所，应建立以网络为基础的综合电力监控和保护系统。

11.3 线路敷设

11.3.1 港口配电线路设计应合理地选用铜、铝材质的导体。在盐雾或腐蚀性气体严重的场所，易燃、易爆的场所，必须采用铜导线或铜芯电缆。配电线路宜采用电缆，在不妨碍流动机械作业的地方可采用架空线。**【原条文】**

11.3.1 配电线路宜采用电缆，在不妨碍流动机械作业的地方可采用架空线。配电线路设计应合理地选用铜、铝材质的导体。**用于下列情况的电力电缆，应采用铜导体：**

- (1) 电机励磁、重要电源、移动式电气设备等需保持连续具有高可靠性的回路；
- (2) 震动场所、爆炸危险或对铝有腐蚀等工作环境；
- (3) 耐火电缆；
- (4) 紧靠高温设备布置；
- (5) 人员密集场所。**【修订条文】**

【修订说明】

与《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018) 规定一致，港口工程中的电力电缆范围均在国标应用铜导体的范围内，故建议按照国标补充使用铜导体的环境情况。

11.3.2 用电设备的端电压偏移和端子电压波动允许值，以额定电压百分数表示，可按下列要求验算。

11.3.2.1 正常运行情况下，端子电压偏移允许值如下：**【原条款】**

- (1) 电动机：正常情况为±5%，特殊情况为+5%、-10%；
- (2) 照明：在一般场所为±5%，道路、应急和警卫照明为+5%、-10%；
- (3) 其他用电设备：无特殊情况规定时为±5%。

11.3.2.2 电动机起动时端子电压波动允许值如下：

- (1) 一般机械：起动频繁时为-10%，起动不频繁时为-15%；
- (2) 起重机械：为-15%。

11.3.2.2 电动机起动和起重机尖峰电流工作时，电压波动要求如下：**【修订款】**

(1) 电动机：其端子电压应能保证机械要求的启动转矩，且在配电系统中引起的电压波动不应妨碍其它用电设备的工作；

(2) 起重机：尖峰电流工作时，自供电变压器的低压母线至起重机任何一台交流电动机端子上的电压降不得超过额定电压的 15%。

【修订说明】

按照《通用用电设备配电设计规范》(GB50055)规定，对电动机启动时端子电压只需保证机械要求的启动转矩，且电压波动不妨碍其他用电设备的工作。对 11.3.2.2(1)，将普通机械修改为电动机（水平运输），并补充了电动机启动的相关要求。对 11.3.2.2(2)，将起重机（垂直运输）上的电动机的端子电压降按照 GB50055 要求做了更具体的规定。

11.3.3 在同一电缆通道内敷设的电缆，宜按电压等级由高至低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通信电缆“由上至下”或“由下至上”的顺序排列。在同一工程范围内均应按相同的上下排列顺序配置。

11.3.4 电缆沟、电缆隧道设计应符合下列规定。

11.3.4.1 电缆沟、电缆隧道应有防水、排水措施。

11.3.4.2 电缆隧道的净空不应小于 1.9m；有困难时，在局部地段可适当降低。电缆隧道长度大于 7.0m 时，两端应设包括人孔的出口，两个出口间的距离超过 75m 时还应增加出口。

11.3.4.3 在盐雾、腐蚀环境严重的场所安装的电缆支架、桥架应采取合适的防腐措施或采用满足工程要求的耐腐蚀的刚性材料制作。

11.3.4.4 电缆沟沟壁和盖板应满足承载力和耐久性的要求。沟盖板的单块重量不宜超过 50kg。

11.3.5 与电缆沟、电缆隧道无关的管线不得横穿电缆沟和电缆隧道，电缆沟、电缆隧道和其他地下管线交叉时应避免局部下降。

11.3.6 电缆在电缆沟和电缆隧道内敷设时，其支架层间垂直距离和通道净宽不应小于表 11.3.6-1 和表 11.3.6-2 的规定。

电缆支架层间垂直距离的允许最小值 (mm)

表 11.3.6-1

电缆电压等级和类型、敷设特征		普通支架、吊架	桥架
控制电缆明敷		120	200
电力电缆明敷	10kV 及以下, 但 6~10kV 交联聚乙烯电缆除外	150~200	250
	6~10kV 交联聚乙烯	200~250	300
电缆敷设在槽盒中		$h+80$	$h+100$

注: h 为槽盒外壳高度。

电缆沟、电缆隧道中通道净宽允许最小值 (mm)

表 11.3.6-2

电缆支架配置及其通道特征	电缆沟沟深			电缆隧道
	< 600	600~1000	> 1000	
两侧支架间净通道	300	500	700	1000
单列支架与壁间通道	300	450	600	900

11.3.7 采用电缆排管敷设时应满足下列规定。

11.3.7.1 电缆排管应排列整齐, 管孔数量较多时应采取管枕、支架或捆绑固定措施, 并满足埋深条件下的抗压和耐环境腐蚀性的要求。

11.3.7.2 在承载轮压较大的场所宜采取混凝土包封加固措施。

11.3.7.3 在腐蚀性严重的土壤中敷设的排管, 宜采用混凝土包封, 也可采用有足够机械强度的玻璃钢管或阻燃塑料管。

11.3.7.4 采用混凝土包封时, 排管间排列净距应能保证振捣器顺利插入, 并不宜小于 60mm。【原条款】

11.3.7.4 采用混凝土包封时, 排管间排列净距应能保证振捣器顺利插入, 并不宜小于 50mm。【修订款】

【修订说明】

间隙规定较大, 导致电缆排管断面较大, 随着技术进度, 实际设计中通常小于 50mm, 如 GB50373 规定为 40~50mm, 故改为 50mm 较为合理。

11.3.8 较长排管的下列部位, 应设电缆井:

- (1) 电缆牵引张力限制的间距处, 且相邻电缆井直线间距不大于 100m;
- (2) 电缆分支、接头处;
- (3) 管路方向较大改变或电缆从排管转入直埋处;
- (4) 管路坡度较大且需防止电缆滑落的必要加强固定处。

11.3.9 电缆桥架敷设电缆应符合下列规定。

11.3.9.1 在有盐雾腐蚀或特别潮湿的场所采用电缆桥架敷设时, 应按第 11.3.4.3 款执行。

11.3.9.2 电缆桥架与各种管道平行或交叉时, 其最小净距应符合表 11.3.9 的规定。

电缆桥架与各种管道的最小净距 (m)

表 11.3.9

管道类别	平行净距	交叉净距
一般工艺管道	0.4	0.3
具有腐蚀性液体或气体管道	0.5	0.5

热力管道	有保温层	0.5	0.5
	无保温层	1.0	1.0

11.3.9.3 电缆桥架不宜敷设在腐蚀性气体管道和热力管道的上方及腐蚀性液体管道的下方，否则应采取防腐、隔热措施。

11.3.9.4 电缆桥架支架的基础宜利用工艺结构及其他结构。

11.3.10 电缆直接埋地敷设时，埋设深度不应小于 0.7m，且宜埋设于冻土层以下。

11.3.11 直埋敷设的电缆通过有震动或承受压力的下列地段应设电缆保护套管，保护套管应满足抗压和耐腐蚀性的要求。

- (1) 电缆引入或引出建筑物和基础处；
- (2) 电缆通过铁路、装卸机械轨道、道路和可能受到机械损伤的地段；
- (3) 与其他管线交叉处。

11.3.12 码头装卸机械低压接电箱宜采用降低高度的卧式结构，且应结构简单，外壳有足够的机械强度。

11.3.13 为靠泊船舶提供岸电的装置的设计应按《码头船舶岸电设施建设技术规范》(JTS 155) 的有关规定执行，并应符合下列规定。

11.3.13.1 应按照能够满足各类设计船型的供电规制确定码头岸电系统的供电电压和频率。

11.3.13.2 应能够满足最大设计船型靠泊时的用电需求，设计容量可按照最大设计船型的单台辅机容量确定。

11.3.13.3 对大型船舶应采用高压供电，对用电容量小的船舶可采用低压供电。船上用电可采用高压也可采用低压供电时，应采用高压供电。

11.3.13.4 采用变频装置为船舶供电时，变频装置宜设置在码头变电所内。

11.3.13.5 为船舶供电的接电装置应设在码头前沿接近靠泊船舶电站的位置。接电装置在码头前沿的布置应避免影响码头作业，并应便于上船电缆的拖放和接插电源的操作。

11.3.13.6 为船舶提供岸电的变频装置，输入端注入公共电网的总谐波电流和输出端的电压总畸变率应满足现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549) 的规定。

11.4 照 明

11.4.1 港口照明供电宜与动力负荷共用变压器。电压偏差或波动过大不能保证照明质量和影响照明器寿命时，在技术经济合理的条件下，可采用专用变压器。

11.4.2 室外大面积场所宜采用高杆照明，并应采用高效节能光源、节能型镇流器及相适应的高效节能型灯具。

11.4.3 气体放电光源应进行就地无功补偿，补偿后的功率因数不应低于 0.9。

11.4.4 室外大面积照明应能够分组控制，根据生产作业、道路安全等要求，也可采

用光控、定时等自动控制方式或集中控制方式进行控制。

11.4.5 港口主要场所照度应符合表 11.4.5 的规定。

港口主要场所照明标准值

表 11.4.5

场地名称		参考平面及其高度	水平照度标准值 (lx)	水平照度均匀度	眩光值/统一眩光值 GR/UGR	一般显色指数 Ra
码头	件杂货	地面	15	0.25	50	20
	大宗干散货	地面	10	0.25	50	20
	液体散货	地面	15	0.25	50	20
	集装箱	地面	20	0.25	50	20
	滚装	地面	50	0.25	50	20
堆场	件杂货	地面	15	0.25	55	20
	大宗干散货	地面	3	—	—	20
	集装箱	地面	20	0.25	55	20
	油罐区	地面	5	—	—	20
	集装箱大门	地面	100	0.40	45	20
	滚装	地面	30	0.25	55	20
生产建筑物	集装箱拆装箱库	1.0m 水平面	100	0.75	—	60
	一般杂货仓库	1.0m 水平面	50	0.75	—	60
	大件仓库	1.0m 水平面	50	0.75	—	20
	散货仓库	1.0m 水平面	50	0.75	—	20
	维修车间	0.75m 水平面	100	0.75	—	60
	洗箱、修箱车间	0.75m 水平面	100	0.75	—	60
港区道路	主要道路	地面	15	0.40	—	20
	次要道路	地面	10	0.25	—	20
	铁路作业线	地面	10	0.25	—	20

注：①作业繁忙的大型沿海集装箱港口可提高一级照度标准值；
 ②自动化程度高、现场无人值班的区域降低一级照度标准；
 ③港口码头装卸作业应充分利用大型机械安装的照明灯具作局部照明。

11.5 防雷接地

11.5.1 港口各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。各类防雷措施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的要求。

11.5.2 在防雷装置与其他设施和建筑物区域内人员无法隔离的情况下，装有防雷装置的建筑物，应采取等电位连接。

11.5.3 港区码头的防雷接地宜利用水工建筑物结构钢筋网作为接地体。码头电气装置、照明灯杆、轨道、金属管道和金属护栏等正常不带电导体均应与接地体连接，形成可靠电气通路。

11.5.4 液体散货码头防雷接地应符合下列规定。

11.5.4.1 金属油罐必须做防雷接地，其接地点不应少于两处，接地点应沿油罐外围均匀布置，间距不应大于 30m。

11.5.4.2 输油管路必须构成可靠电气通路。管路系统的所有金属件，包括护套的金属包覆层必须接地。管路两端和每隔 200~300m 处，以及分支处、拐弯处均应设一处接地，接地点宜设在管墩处。

11.5.4.3 可燃性气体放空管路必须装设避雷针，避雷针的保护范围应高于管口不小于 2m，避雷针距管口的水平距离不得小于 3m。

11.5.4.4 在登船梯进口处和泊位陆上入口处应设置消除人体静电的接地装置。

11.5.4.5 接地电阻不得大于 4Ω。

11.5.4.6 石油库生产区的建筑物内 400V/230V 供配电系统的防雷，电源采用 TN 系统时，从建筑物内总配电盘（箱）开始引出的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。【原条文】

11.5.4 油气化工码头防雷、防静电接地应符合下列规定。【修订条文】

11.5.4.1 装卸臂、登船梯、消防炮、钢引桥等金属构件应进行电气连接，并与接地系统形成电气通路。

11.5.4.2 工艺管道系统的所有金属附件，包括外保护层等均应接地。爆炸危险区域内工艺管道的金属法兰连接处应跨接。

11.5.4.3 油气化工码头的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，接地电阻应满足其中最小值的要求。

11.5.4.4 油气化工码头与作业船舶之间应采取电气绝缘措施。

【修订说明】

原条文主要引用了《石油库设计规范》和 99 版《装卸油品码头设计规范》的相应内容，主要规定内容偏向陆域罐区和石油库生产区。新版《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158) 对油气化工码头的防雷、防接地做了更结合实际的要求，适度精简，更为合理。

11.5.5 危险货物堆场和滚装汽车堆场应根据货种的类别采取相应等级的防雷措施，利用高杆照明杆体不能达到防雷要求时，应加设专用避雷设施。

12 通信、船舶交通管理

12.1 一般规定

12.1.1 通信、船舶交通管理设施应与港口生产、管理和航运事业的需要相适应，并应与港口建设同步实施。

12.1.2 通信、船舶交管设计应符合国家有关保密规定、国际电信联盟标准和国家现行有关标准的规定。通信设计应符合全国交通专用通信网总体规划和交通通信技术政策的有关规定。船舶交管设计应结合海事相关规划要求，设置船舶交管设施和安全监督管理机构。

12.1.3 各类通信和船舶交管中心、站应避开噪声干扰和电磁干扰大、雷击、振动、尘垢较多、有腐蚀性物质或易燃、易爆物的地点。

12.1.4 通信站、海岸电台和船舶交通管理中心、站必须设置可靠的工作接地系统和防雷接地系统。

12.1.5 港口电话交换机房与综合布线设备应根据建设规模和建筑物位置的布局状况，确定采用单独布置或集中布置方式。

12.1.6 通信管道和通信井宜与信息、控制系统合设，不宜与强电合设，其他管线不宜穿越通信井。

12.1.7 通信、船舶交管工程建设应配置必要的工程维修和交通车辆。

12.2 有线电话通信系统

12.2.1 港口地区电话网的布局应根据港口总体布局规划、用户分布和传输要求等综合考虑。对作业分散、规模较大的港区，电话网应按端站、汇接站组网；对规模较小的港区，宜按端站一级组网或采用虚拟网。

12.2.2 港口长途通信宜依托公众电信网或交通专用卫星网。

12.2.3 港口地区有线电话通信包括港区业务电话、调度电话等，应符合现行行业标准《港口地区有线电话通信系统工程设计规范》(JTJ/T 343)的有关规定。作为电信网分局号级的港区有线电话通信系统，也可参照现行行业有关标准设计。

12.2.4 液化天然气码头应设置船岸专用有线通信系统。

12.2.5 液体散货码头宜设置具有报警、广播和对讲通话等功能的应急广播对讲系统。皮带机传送的干散货码头宜装设扩音广播系统。

12.2.6 通信管道的容量应包括电话通信、计算机、控制、图像等系统的弱电信号线缆的容量，并应留有足够冗余，且宜按远期容量预留。

12.2.7 港口通信线路应采用管道敷设方式，引桥或油品码头管廊等位置宜采用电缆桥架敷设，皮带机传送的干散货码头宜沿皮带机布放电缆桥架。

12.2.8 港区通信管道的管材应采用抗压性强、符合标准的塑料管，危险品港区应采用耐火性阻燃型塑料管。管道穿越地基沉降段道路、承载过重的道路、主干道路或铁路路基、埋深过浅或路面荷载过重、有强电干扰影响需防护时应采用钢管，管道敷设前应做钢管防腐处理。

12.2.9 塑料管道应做混凝土包封，并应做混凝土基础；地基沉降的地段或穿过地基沉降段道路、承载过重的道路、主干道路时，应做钢筋混凝土基础。

12.2.10 港区电话用户电缆宜采用填充型或非填充型音频市内通信电缆；传输距离较远时应采用光缆。采用数字电话系统时，用户线宜采用光缆。

12.2.11 危险品港区应采用耐火性阻燃型通信电（光）缆。

12.2.12 港区主要建筑物内或大型建筑物内应设置综合布线系统。

12.3 无线调度通信系统

12.3.1 新建港区应建设无线调度通信系统，改扩建工程宜依托原有设施或进行增扩容改造。

12.3.2 无线调度通信系统应根据港区规模，结合当地频率资源因素综合考虑，优先选择数字系统。

12.3.3 港区宜采用 400MHz 及以上频率的数字集群系统，对大型港区和集装箱港区，在频率资源允许的条件下宜采用 800MHz 以上数字集群系统。【**原条文**】

12.3.3 港区宜采用数字集群系统，并根据当地频率资源选择合适的频段。对大型港区和集装箱港区，在频率资源允许的条件下宜采用高频数字集群系统。【**修订条文**】
【**修订说明**】

目前港区采用的无线集群通信有多种频段，不建议对频段进行规定，建议仅推荐数字化，具体频段由有关管理部门确定。

12.3.4 液化天然气码头应根据危险品泊位安全应急通信要求，设置防爆型甚高频无线电话。在气体危险区域的通信设备应为本质安全型。

12.4 海岸电台

12.4.1 海岸电台是国家公用通信网和交通专用通信网的重要组成部分，应使用国际电信联盟《无线电规则》规定的水上专用频段。

12.4.2 海岸电台通信电路的质量、信号干扰保护比和发射功率限值等，应符合国际电信联盟的有关建议。

12.4.3 海上遇险安全通信应充分依托我国“海上遇险和安全系统”（GMDSS）。商用电台必须符合海岸电台总体布局和部颁《水运无线电通信管理规则》的有关规定。

12.4.4 海岸电台的设计，应执行现行行业标准《海岸电台总体及工艺设计规范》

(JTJ/T 341) 和《甚高频海岸电台设计规范》(JTJ/T 345) 的有关规定。

12.5 船舶交通管理系统

12.5.1 船舶交通管理系统设计应综合考虑水域的地理位置、自然条件、航行条件、船舶交通状况、航行危险程度以及船舶交通管理的发展需求等因素。

12.5.2 船舶交通管理系统设计应因地制宜和实用可靠，并应符合现行行业标准《船舶交通管理系统工程技术规范》(JTJ/T 351) 的有关规定。

13 自动控制、计算机管理

13.1 一般规定

【修订说明】

按大纲审查意见，补充随着技术进步而发展的新的自动化集装箱、干散货码头相关的自控、计算机管理等新的要求。

13.1.1 自动控制与计算机管理系统应涵盖码头生产作业的全过程，并应对码头生产作业的各个环节进行实时、动态的管理和控制。

13.1.2 自动控制与计算机管理系统设计应根据不同的装卸工艺采用不同的管理控制方式。**【原条文】**

13.1.2 自动控制与计算机管理系统设计应根据不同的装卸工艺**系统与装卸设备的自动化水平**，采用相应的**管理控制方式**并配置相应的应用系统。**【修订条文】**

13.1.3 自动控制与计算机管理系统必须可靠、安全，并应具有实时性和开放性，系统的设备和应用软件应具备扩充和升级能力。

【条文说明补充】

自动控制与计算机系统设计必须遵循 GB/T 36324-2018 《信息安全技术 工业控制系统信息安全分级规范》、GBT25070-2019 《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》、GB/T 22239-2019 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》、GB/T 28448-2019 《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》的规定，自动化集装箱码头、专业散货码头，应按照 GB/T22239 要求，设计与工业控制网络相应的安全级别的网络系统及网络安全策略。

13.1.4 自动控制与计算机管理系统应包括控制系统、计算机管理系统和工业电视系统。控制系统由流程控制系统、消防控制系统及照明控制系统构成。计算机管理系统由网络系统、服务器及存储系统、应用系统及外围设备构成。**【原条文】**

13.1.4 自动控制与计算机管理系统应包括控制系统、计算机管理系统和工业电视系统。**控制系统通常包括散货码头流程控制系统、洒水抑尘控制系统，自动化集装箱码头设备调度控制系统，以及通用的照明控制系统、变电所监控与管理系统、火灾报警与消防控制系统、雨水泵站控制系统等。**计算机管理系统由网络系统、服务器及存储系统、应用系统及外围设备构成。**【修订条文】**

13.1.5 计算机管理系统通常应具有生产管理、客户服务和综合管理等功能。本规范仅对生产管理功能作出规定。

13.1.6 计算机管理系统应满足 24 小时不间断作业的要求，宜根据不同码头计算机管理系统的**特点合理选择冗余方案。**

13.1.7 工业电视系统按信号的处理方式可采用模拟系统、数字系统或模拟数字混合系统。新建码头宜采用数字工业电视系统。【**原条文**】

13.1.7 工业电视系统设计应符合《工业电视系统工程设计标准》(GB/T 50115), 摄像机选择、分布及连接方式应满足各类码头监控、检测、操作、安保、监管等功能。【**修订条文**】

13.1.8 自动控制与计算机管理系统的线缆宜与强电线路分开敷设。

13.2 集装箱码头

13.2.1 集装箱码头计算机管理系统应具有装卸船管理、堆场管理、大门管理、电子数据交换和船舶管理功能, 亦可具有智能大门、冷藏集装箱远程监控、装卸设备远程监控和拆装箱管理等功能。【**原条文**】

13.2.1 集装箱码头**自动控制**与计算机管理系统应具有装卸船管理、堆场管理、大门管理、电子数据交换和船舶管理功能, 亦可具有智能大门、冷藏集装箱远程监控、装卸设备远程监控和拆装箱管理等功能。**自动化集装箱码头应具有设备无人化自动控制系统、设备调度与控制系统、设备远程监控系统及自动化码头配套生产操作系统。**【**修订条文**】

13.2.2 集装箱码头生产操作系统(TOS), 通常具备以下功能: 【**调整编号**】

13.2.2.1 装卸船管理应具有下列功能:

- (1) 进行船舶配载, 生成装卸船计划;
- (2) 根据装卸船计划制定人力和机械设备的配备计划;
- (3) 装卸船操作管理;
- (4) 装船完毕生成积载清单和出口船图;
- (5) 卸船完毕生成已卸船集装箱清单;
- (6) 核对进出口集装箱资料, 并进行分类统计。

13.2.2.2 堆场管理应具有下列功能:

- (1) 建立场位图, 定义堆场区、行、列、层以及相关设施代码;
- (2) 显示堆场内集装箱分布及集装箱的详细信息, 实时跟踪集装箱动态;
- (3) 生成进口集装箱堆存计划、出口集装箱堆存计划和空箱堆存计划;
- (4) 生成集装箱移动计划。

13.2.2.3 大门管理应具有下列功能:

- (1) 进港大门收箱预约、收箱管理及收箱统计;
- (2) 出港大门提箱预约、发箱管理及发箱统计;
- (3) 集装箱设备交接单管理。

13.2.2.4 船舶管理应具有下列功能:

- (1) 根据船期预报和确报信息, 制定船舶靠泊计划;
- (2) 管理船舶静态资料和动态资料, 记录船舶作业情况;
- (3) 图形化显示船图。

13.2.2.5 电子数据交换应具有下列功能:

(1) 实现与船公司及代理、货主及货代、理货、政府监管部门、港口码头、物流企业、运输公司等相关单位的电子报文传输；

(2) 电子报文的内容包括船期表报文、挂靠信息报文、船舶离港报文、舱单报文、船图报文、集装箱装 / 卸报文、集装箱残损报文、集装箱溢卸报文、集装箱短卸报文、危险品通知报文、危险品清单报文、装箱单报文、集装箱进 / 出门报文、集装箱堆存报文、正式订舱报文、订舱确认报文、装箱指示报文、关检申报单报文、关检答复报文、货物报告报文、申请作业计划报文、作业计划答复报文等。

13.2.2.6 拆装箱管理应具有下列功能：

- (1) 拆箱业务管理；
- (2) 装箱业务管理；
- (3) 仓库管理；
- (4) 查验箱处理结果记录。

13.2.3 智能大门系统应包括集装箱箱号自动识别系统、集装箱残损检查系统、称重联机系统、车辆牌号自动识别系统、语音对讲系统、集装箱场位指示系统、自动档杆和车道指示灯等，并应符合下列规定。**【原条文】**

13.2.3.1 集装箱箱号自动识别系统可采用光学字符识别方式或射频识别方式。采用光学字符识别方式的集装箱自动识别系统应包括图像采集设备、触发器、图像处理设备和软件；采用射频识别方式的集装箱信息自动识别系统应设置电子码板和信息读取设备。

13.2.3.2 采用视频技术的集装箱残损检查系统应包括图像采集设备、触发器、图像监视器和图像存储设备。

13.2.3.3 车辆牌号自动识别系统可采用 OCR 识别方式、射频识别方式或 IC 卡方式。采用 OCR 识别方式的车辆牌号自动识别系统应包括图像采集设备、触发器、图像处理设备和软件；采用射频识别方式的车辆牌号自动识别系统应设置 RFID 电子车牌读取设备；采用 IC 卡方式的车辆牌号识别系统应设置 IC 卡读取设备。

13.2.3 智能闸口系统应满足集装箱码头业务流程、逻辑校验、信息备案以及口岸单位监管的需求,保证集装箱、集装箱卡车、集装箱卡车司机等信息准确性、实时性和完整性的要求。**【修订条文】**

13.2.3.1 自动化码头可根据码头生产操作系统的性能设置多级闸口，前置预闸口识别车号、箱号。

13.2.3.2 主闸口设置车号识别、司机身份识别、集装箱验残、集卡预约与导航等系统与设备，并结合地磅联网、自动档杆与 LED 指示，完成集装箱进出闸口的交接、查验与路径导航。

13.2.3.3 闸口内外停车场应设置智能停车与引导系统、车辆预约人工服务区，并应与智能闸口联网，以保障闸口过闸效率与异常处理。

13.2.4 自动化集装箱码头通常具备以下功能：**【新增条文】**

13.2.4.1 装卸设备无人化系统，可包括自动化岸桥、自动化轨道吊、自动化轮胎

吊等。系统由机上远程控制单元及辅助系统、中控远程控制及操作台系统、设备调度与管理系统三部分组成，实现机上与中控两种设备操作方式，其中机上分为待机与本地维修两种操作模式，中控分为自动(全自动/半自动)与远程手动两种操作模式。

13.2.4.2 水平运输设备无人化系统，可包括自动搬运车（AGV/IGV）、无人跨运车与无人集卡等。系统应具有无人驾驶、自动导航、定位精准、路径优化及安全避障等智能化功能。

13.2.4.3 自动化集装箱码头，应配置不同规模与功能的设备控制与调度系统（ECS），用来调度、监控和控制自动化码头设备级所有事件和过程并协调不同类型自动化设备之间的交互。

13.2.4.4 自动化集装箱码头生产操作系统应增加以下功能：自动排产与仿真运行、自动化设备工作指令生成并下达、实时接收与跟踪作业、设备与堆场状态、堆场地图实时更新与交互、动态调整作业计划与处理设备故障等。

13.2.4.5 自动化集装箱码头为保障各类无人化系统的正常运行，应配置以下相关系统：

（1）宜在以下位置安装箱号识别（OCR）与验残系统：岸桥、闸口、全自动化码头陆侧交换区、场桥等；

（2）设置设备、人员与车辆实时跟踪与定位系统，尤其无人化装卸与运输设备，应配置相关冗余定位系统。

（3）自动化箱区、人工作业交互区等区域应设置智能门禁系统，并与 TOS、ECS 系统交互，实现无人化作业的人机分离。该系统的设置是无人化作业码头的必备安全系统。

13.2.5 冷藏集装箱远程监控系统应包括信息传输设备、中央监测控制设备和软件。

13.2.6 装卸设备远程监控系统应包括信息传输设备、信息显示设备、信息存储设备和软件。

13.3 煤炭、矿石及散粮码头

13.3.1 煤炭、矿石及散粮码头的自动控制与计算机管理系统应根据码头的装卸工艺以及装卸设备建立可靠、集中的流程控制管理系统。**【原条文】**

13.3.1 煤炭、矿石及散粮码头的自动控制与计算机管理系统应根据码头的装卸工艺以及装卸设备的**自动化水平建立相应**可靠、集中的流程控制**与生产操作管理系统**。

【修订条文】

13.3.2 流程控制系统必须满足生产工艺和安全的要求，并应可靠、先进、简便和经济合理。

13.3.3 流程控制系统应能解除联锁，实现机侧单机控制，启停按钮及转换开关安装位置应安全、便于操作和维护。

13.3.4 流程控制应采用集中自动控制和现场手动控制方式，中控室应设置上位机监控流程作业，控制设备宜采用可编程序控制器。**【原条文】**

13.3.4 流程控制系统采用集中自动控制、远程手动、现场手动三种操作方式。流程控制系统应能解除联锁，实现机侧单机现场手动控制，机侧操作箱设启停按钮及转换开关，安装位置应安全、便于操作和维护。集中控制操作模式下各单机严禁自启动。**【修订条文】**

13.3.5 集中控制系统的各独立单机应设置与中控室应答信号装置。**【原条文】**

13.3.5 参与流程连锁控制的各装卸单机设备应配置独立的控制系统、视频监控系统、设备监控管理系统（CMS）、广播与语音通信系统，并通过网络接入中央控制室相应的中央控制系统、信息系统、视频监控系统和广播语音通信系统，传输介质宜采用单模光缆，并配置无线通信设备作为冗余备份。**【修订条文】**

13.3.6 中控室与独立控制点的联系，宜采用声光信号。联系较频繁时，宜设置通信设备和广播系统。

【删除，与 13.3.5 合并。】

13.3.6 中控室上位机应按工艺流程进行协调运转控制和监视，对各独立单机发出运转指令，并应能实时动态地显示流程状态及故障情况。

13.3.8 连续输送机械自动控制系统中各单机严禁自启动。

【删除，与 13.3.5 合并。】

13.3.7 中控室的位置应满足下列要求：

- (1) 便于观察、操作和调度；
- (2) 通风、采光良好；
- (3) 振动小、灰尘少；
- (4) 尽量避开电磁污染高的环境或场所；
- (5) 中控室设置空调设施；
- (6) 具备光缆管道资源。

13.3.8 自动控制系统应设置下列安全措施。

13.3.8.1 沿线应设置启动预告信号。被选择流程的带式输送机械启动前，预告信号应先响 5~15s。

13.3.8.2 在机侧控制箱上应设置控制电源开关和急停开关。

13.3.8.3 集中控制台上应设置使全线立即停车的紧急事故断电开关或自锁式按钮。

13.3.8.4 带式输送机械的巡视通道内应设置事故断电开关。事故断电开关宜采用钢丝绳操作的防尘密封式双向拉绳开关，其间距不宜大于 60m。

13.3.8.5 带式输送机械宜设置跑偏报警和保护装置。跑偏大于带宽的 3%时，应在中控室报警；跑偏大于带宽的 5%时，跑偏保护动作，本机和流程来料方向的连锁设备应全部停车，并应在中控室报警。

13.3.8.6 带式输送机械宜设置过载打滑保护。输送机械正常运转时，速度下降到额定速度的 80%~90%时，本机和流程来料方向的连锁设备应全部停车，并应在中控室报警。

13.3.8.7 带式输送机械应设置溜槽堵塞检测保护。转载溜槽堵塞保护动作时，流程来料方向的联锁设备应全部停车，并应在中控室报警。

13.3.8.8 带式输送机械头部宜设置纵向撕裂检测保护。保护装置动作时，本机及流程来料方向的联锁设备应全部停车，并应在中控室报警。

13.3.8.9 来料的带式输送机械头部宜设置金属检测器或除铁器。在金属检测器发现金属物时，本机及流程来料方向的联锁设备应全部停车，并应在中控室报警。采用除铁器时可不受此限。

13.3.11 煤炭、矿石及散粮码头计算机管理系统应具有计划管理、调度管理、装卸船管理、库场管理、计费管理等功能，亦可具有大型装卸设备远程监控等功能。**【原文】**

13.3.9 煤炭、矿石及散粮码头**生产操作系统应与自动控制系统应实现数据的实时交互与共享，并具有计划管理、调度管理、装卸生产实绩管理、库场管理、计费管理等功能。【修订条文】**

13.3.9.1 计划管理应具有下列功能：

- (1) 根据船期预报和确报信息，制定船舶靠泊计划；
- (2) 制定货运计划；
- (3) 根据船舶靠泊计划和货运计划，制定车辆计划。

13.3.9.2 调度管理应具有下列功能：

- (1) 根据生产计划和相关信息生成单船任务指导书；
- (2) 监测船舶动态、车辆动态和皮带秤状态；
- (3) 根据生产情况下发作业指令。

13.3.9.3 装卸船管理应具有下列功能：

- (1) 编制生产操作指令，下发给控制系统；
- (2) 按作业指令自动接收流程、转栈、工班作业信息；
- (3) 形成工班对应报表、班报日报、装卸作业及设备运行统计等。

13.3.9.4 库场管理应具有下列功能：

- (1) 制定堆场计划；
- (2) 查询堆场堆存情况、堆场图；
- (3) 形成堆场进出操作记录、货物进出栈记录等表格；
- (4) 堆场盘点和堆场台账。

13.3.10 装卸设备无人化系统可包括自动化翻车机、自动化装车楼、自动化堆/取料、自动化装船机、自动化卸船机。系统由机上远程控制单元及辅助系统、中控远程控制及操作台系统、设备调度与管理三部分组成，实现机上与中控两种操作方式，其中机上分为待机与本地维修两种操作模式，中控分为自动（全自动/半自动）与远程手动两种操作模式。**【新增条文】**

13.3.11 散货码头宜配置洒水抑尘控制系统、皮带机变频驱动控制系统、地基沉降

监测系统、粉尘控制与监测系统等相关系统，实现散货码头节能、安全、环保的绿色运营。**【新增条文】**

13.4 液体散货码头

13.4.1 液体散货码头的自动控制与计算机管理系统应根据码头及库区的装卸工艺以及管理要求建立一体化、可靠、集中的流程**控制**与生产管理系统。

13.4.2 流程生产管理系统应包括计划调度管理、油品接卸作业程序制定、装卸作业管理、库存管理与统计、货商与计费管理和系统维护等功能。

13.4.3 自动控制系统的操作方式应具有控制室集中监控和就地手动控制的方式。

13.4.4 液体散货码头应设消防控制室。消防控制室设在码头上时，宜布置在建筑物的顶层。消防控制室的布置应符合视线开阔、便于监视和操作的要求。

13.4.5 液体散货码头及引桥上应设置防爆手动报警按钮和防爆声光报警器。

13.4.6 液体散货码头宜设置工业电视监视系统。

13.4.7 液化天然气码头应设置固定式可燃气体检测报警仪，并应配备一定数量的便携式可燃气体检测报警仪。在检测到的可燃气体或蒸气的浓度达到爆炸下限值的 25% 时，报警仪应能及时发出声光报警。**【原条文】**

13.4.7 液化天然气码头应设置可燃（有毒）气体**探测及报警装置**。装置设置应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB0493)的要求。**【修订条文】**

13.4.8 液化天然气码头应设置声光自动火灾报警系统。

【删除】

13.4.8 液体散货码头的爆炸和火灾危险区域的等级与范围的划分应符合现行国家标准《石油库设计规范》(GB 50074)的有关规定。

13.4.9 液体散货码头的消防控制和火灾报警系统的设计及设备选择，应符合现行行业标准《油气化工码头设计防火规范》(JTS 158)的有关规定。

13.5 滚装码头

13.5.1 滚装码头宜设置生产安全监视系统。

13.5.2 滚装码头可调岸坡道应设置安全锁定装置。

13.5.3 采用封闭廊道的旅客通道，应设火灾自动报警系统和强制通风换气设备。

13.5.4 汽车滚装码头宜通过二维条码方式管理汽车以及汽车的零配件，通过条码扫描进行汽车入港、出港管理。

13.5.5 汽车滚装码头宜设置无线数据网络，为工作人员配备无线数据采集器。

13.5.6 汽车滚装码头计算机管理系统应具有计划管理、靠泊管理、堆场管理、排位管理、仓库管理、装卸管理、大门管理和司机管理等功能。

13.5.7 客运滚装码头计算机管理系统应具有码头管理、船舶管理、航班管理、票务

管理和安检管理等功能。

13.6 件杂货码头

13.6.1 件杂货码头计算机管理系统应具有作业管理、理货仓储管理和船舶管理等功能。

13.6.2 作业管理应具有下列功能：

- (1) 根据船舶到港计划制定装卸船计划；
- (2) 进行船舶配载；
- (3) 根据装卸船计划制定人力和机械设备的配备计划；
- (4) 船舶动态；
- (5) 装船完毕生成积载清单和积载图；
- (6) 卸船完毕生成已卸船货物清单；
- (7) 对作业量、吞吐量等进行分类统计。

13.6.3 理货仓储管理应具有下列功能：

- (1) 根据调度计划制定库场计划；
- (2) 理货作业指挥和动态跟踪；
- (3) 货物出入库，形成出入库作业记录；
- (4) 分类统计。

13.6.4 船舶管理应具有下列功能：

- (1) 根据船期预报和确报信息，制定船舶靠泊计划；
- (2) 管理船舶静态资料和动态资料，记录船舶作业情况；
- (3) 图形化显示船图。

14 供热、供燃气、通风与空气调节

14.1 一般规定

14.1.1 供热、供燃气、通风与空气调节设计方案，应根据港口建筑物的使用要求、环境条件、能源状况、环保节能等情况，通过综合技术经济比较确定。

14.1.2 供热、供燃气、通风与空气调节设计，除符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736)、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019)、《锅炉房设计标准》(GB 50041)、《城镇燃气设计规范》(GB 50028)等的有关规定。

14.2 供热与采暖

14.2.1 港口供热负荷应包括生产工艺热负荷、生活热负荷和港口建筑的采暖、通风、空调热负荷。热负荷计算时应根据实际情况考虑同时使用系数。

14.2.2 港口供热以工艺用蒸汽为主时，在符合卫生、技术和节能要求的条件下，港口生产建筑和工业类辅助生产建筑可采用蒸汽作采暖系统的热媒。

14.2.3 港口室外供热管道宜采用架空敷设。采用地下敷设时，应采取预防管道腐蚀和方便维修的措施。地下敷设于软土地基上的供热管道，应采取预防由于地面沉降不均匀而损坏管道的措施。

14.2.4 室内采暖管道不应穿越通过变压器室、电容器室、配电室、控制室和计算机房。控制室和配电室需安装采暖装置时，宜采用钢管焊接，且不应在室内有法兰、螺纹接头和阀门等。主机房需安装散热器时，应设有漏水检测报警装置，并应在管道入口处装切断阀，漏水时应自动切断给水。

14.2.5 港口浴室等相对湿度较大的房间，应采用耐腐蚀的散热器。

14.3 供燃气

14.3.1 港口燃气设计包括下列用气量：

- (1) 采暖通风和空调用气量；
- (2) 浴室洗浴用热水用气量；
- (3) 其他用气量。

14.3.2 港口燃气的年用气量，可根据用气量指标或实际燃气消耗量确定。

14.3.3 港口燃气的供应、输配系统设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》

(GB 50028)的有关规定。

14.3.4 地下敷设于软土地基上的供燃气管道,应采取预防由于地面不均匀沉降而损坏管道的措施。

14.3.5 港口使用的液化石油气气瓶组严禁与燃气燃烧器具布置在同一房间内。气瓶组间的设置应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB 50028)中瓶组气化站的有关规定。

14.4 通风与空气调节

14.4.1 煤炭、矿石、散粮、散化肥和水泥等散装货物在采用带式输送机或气力输送设备运输过程中,应采取密闭措施防尘;在装船、卸船、装车、卸车、堆货和取货过程中,应尽量采取密闭措施防尘。同时应根据粉尘性质、环保及卫生要求对其采用湿法除尘、机械除尘或静电除尘。

14.4.2 净化有爆炸危险的粉尘和碎屑的除尘器、过滤器及管道等,均应设置泄爆装置。净化有爆炸危险的粉尘的干式除尘器和过滤器,应设置在系统的负压段上。

14.4.3 周围环境有粉尘时,港口中的重要建筑物或房间宜设带有空气过滤器的机械送风系统,并宜使建筑物或房间与室外维持 5~10Pa 的正压差。

14.4.4 对港口建筑物进行通风设计时,应优先利用自然通风。自然通风不能满足卫生、环保或生产工艺要求时,应采用机械通风或自然与机械的联合通风。

14.4.5 港口职工食堂的厨房应设机械排风和油烟净化装置,并应采用机械补风或自然补风。有条件时,宜对夏季补风做冷却处理。严寒和寒冷地区宜对冬季补风做加热处理,送风温度宜按 12~14℃选取。

14.4.6 港口公共浴室应设机械排风设施,并应采用机械补风或自然补风设施,北方地区应对冬季补风做加热处理。应对钢板通风管道、风机及配件采取防潮措施。采用非金属材料制作风管时,必须符合防火标准要求,并应保证风管的坚固和严密性。

14.4.7 港口建筑中使用时间不同的空调区,宜分别设置空调系统。

14.4.8 港口建筑中电子信息系统机房的空调设计应符合现行国家标准《数据中心设计规范》(GB 50174)的有关规定。

14.4.9 港口建筑物重要房间通风空调系统的室外通风口,应采取措施避免雨水进入房间。

14.5 供热系统与空气调节冷热源

14.5.1 供热系统与空气调节冷热源的选择应根据建筑规模、使用特征,并结合当地能源结构及其价格政策、环保规定等经综合论证后确定。

14.5.2 港口建筑的室外冷热源设备应采取防海洋环境腐蚀的措施。

15 环境保护

15.1 一般规定

15.1.1 港口环境保护设计应执行国家、行业和地方现行的有关环境保护法律、法规和标准，落实经环境保护主管部门批复的环境影响报告书或报告表制定的防治污染措施。

15.1.2 港口环境保护设计应与所处区域的城市规划和环境保护规划相一致，执行“以新带老”的污染治理原则，充分利用原有的环境保护设施，统一规划，远近结合。对已造成破坏的海洋生态，应进行必要的整治和恢复。

15.1.3 港口选址应考虑可能涉及划定的环境敏感区域，不得在此区域布置污染环境的设施。**【原条文】**

15.1.3 港口选址应考虑可能涉及划定的环境敏感区域和生态红线管控要求，不得在此区域布置污染环境的设施。**【修订条文】**

【修订说明】

在选址方面，应响应国家“三线一单”政策的要求，即2017年生态保护部发布了《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术导则》。生态红线管控已上升到重要地位。

15.1.4 港口应按国家和地方的有关防止污染法律、法规和《国际海事组织 73 / 78 防污公约》的有关规定处置到港船舶废水和固体废物。油品和液体化工品装船港的船舶压载水和洗舱水应根据水量、水质选择处理方法和接收处置设施。

15.1.5 港口工程应采用低污染或无污染的工艺流程和设备，从源头控制和削减污染，实施清洁生产。

15.1.6 港口应根据建设规模及功能配备环境保护管理人员。

15.1.7 港口建设项目应根据工程环境影响评价文件中的要求，落实施工期和运营期的环境监测计划。

15.2 港口建设期的污染防治

15.2.1 港口工程建设项目应根据工程环境影响评价文件中提出的施工期防治污染要求，落实各种污染防治措施。

15.2.2 港口工程疏浚施工应采取防治悬浮泥沙扩散污染的措施，控制和减缓对环境敏感目标的影响。

15.2.3 陆域形成工程应采取防止悬浮泥沙泄漏的措施。

15.2.4 施工结束后应对开挖区域采取植被恢复等防止水土流失的措施。

15.3 生产废水和生活污水

15.3.1 港口生产废水、生活污水应进行收集、处理，并优选中水回用。

15.3.2 新建港口工程的生产废水、生活污水和清洁雨水应采用分流制排水系统。生产废水、生活污水应优先考虑纳入市政污水处理系统，污水水质应满足市政污水处理系统相应的接管水质标准；港外无接收系统时，港口应自建污水处理系统。

15.3.3 油品和液体化品港口的罐区、装车区应有消防水的收集措施。【原条文】

15.3.3 油气化工码头区域应有冲洗水、初期雨水的收集措施，罐区、装车区应有消防水的收集措施。【修订条文】

【修订说明】

《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）对油气化工码头的码头平台及栈桥的冲洗水和初期雨水有控制要求，建议对此进行总体要求。

15.3.4 港口船舶含油压载水、洗舱油污水、舱底油污水、机修车间和流动机械冲洗的含油污水应根据水量水质选择处理方法，输送设备和工艺设备应满足防爆要求。

15.3.5 集装箱洗箱污水处理工艺应根据水质情况进行选择。洗箱污水处理站的规模应根据冲洗水量确定。有港外洗箱条件时可不设置洗箱污水处理设施。

15.3.6 危险货物箱堆场应与普通箱堆场分开，堆场周围应设独立排水沟，事故状态下的冲洗水、地面初期雨水应经排水沟收集处置。

15.3.7 煤炭、矿石码头堆场径流雨水、码头面初期雨水、码头面和带式输送机廊道及转运站地面冲洗水、翻车机房地下室和坑道集水等含煤、矿污水应进行收集和处理，处理达标的中水可用于堆场或带式输送机喷淋。码头面污水可纳入后方污水处理场处理，码头和后方相距较远时可单独处理。

15.3.8 煤炭码头采用车辆输送时可设置车辆冲洗设施，冲洗水应收集处理。

15.3.9 有毒液体物质残余物或含有此类物质的压载水、洗舱水和其他混合物的排放控制要求可参照《国际海事组织 73/78 防污公约 附则II》的有关规定执行。不满足相关规定要求时，港口应设置相应的接收、处理设施。

15.3.10 装卸散装化肥的码头、堆场、仓库、包装车间等场所和装卸机械的冲洗水应进行收集，并应根据水质、水量确定处理方法。

15.4 粉 尘

15.4.1 煤炭、矿石、散粮、散化肥、水泥等散装货物在运输、装卸、堆存作业时产生的粉尘，应根据气象条件、粉尘性质及作业条件采用密闭、湿法、抑尘剂喷洒、干式除尘、覆盖压实、防风林、防风网等方式进行防尘和除尘，粉尘排放浓度应符合排放标准。【原条文】

15.4.1 煤炭、矿石、散粮、散化肥、水泥等散装货物在运输、装卸、堆存作业时产生的粉尘，应根据气象条件、粉尘性质及作业条件采用洒水抑尘、喷雾抑尘、干雾抑尘、微动力除尘、布袋除尘、静电除尘、覆盖压实、喷洒抑尘剂、屏障防尘、封闭防尘等方式进行防尘和除尘，粉尘排放浓度应符合《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》(JTS156)的有关规定。**【修订条文】**

【修订说明】

与《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》(JTS 156)的内容相协调。

15.4.2 煤炭、矿石码头、堆场露天装卸作业起尘点应采用湿法除尘，并应选用雾化好的喷水装置。

15.4.3 煤炭、矿石带式输送机和转运站等起尘点，可采用干式或湿式除尘等方式。

15.4.4 煤炭、矿石码头露天堆场应根据不同的堆存要求设置相应的固定或移动式喷洒系统，其喷洒水量、水压、覆盖半径及喷洒次数应根据货种特性和气象条件等确定。

15.4.5 散装粮食码头应采用封闭或半封闭的装卸和输送设备。起尘部位应设有吸尘口，并应配置干式除尘装置。筒仓工作楼应设置粉尘清扫和除尘系统。清扫和除尘系统应设置必要的消除静电装置和满足防爆、泄爆要求装置。

15.4.6 化肥和水泥等专用码头宜采用密闭和半密闭输送工艺，并宜在起尘点采用干式除尘。

15.4.7 港口宜设置道路清扫和冲洗设施。

15.5 废 气

15.5.1 油气化工品装卸工艺应采取减少和防治废气污染的措施，并宜采用密闭装卸方式。

15.5.2 油气化工品储罐应根据货物物理化性质和现行行业标准《石油化工立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范》(SH 3046)、《石油化工液化烃球形储罐设计规范》(SH 3136)等的有关规定确定结构型式及相应的防污染控制形式。

15.5.3 装载极度危害介质的码头，应在船舶和储罐之间设置气体返回管路或回收处理装置。**【原条文】**

15.5.3 装载原油、汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质的油气化工品码头宜设置油气回收装置。**【修订条文】**

【修订说明】

与《码头油气回收设施建设技术规范》(JTS 196-12)协调一致。。

15.5.4 港口供热应优先采用集中供热，并应使用清洁能源。使用锅炉供热时，锅炉烟气的排放应符合国家现行排放标准的有关规定。

15.5.5 散装粮食和木材的熏蒸场、油品和散装有毒液体化学品贮存区、污水处理厂等场所与辅助生产区、生活区之间应设卫生防护距离，该距离应按现行国家标准《制

定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 13201)的有关规定确定。

15.6 噪 声

15.6.1 港口工艺设计和设备选型,应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计**规范**》(GB/T 50087)的有关规定。

15.6.2 港区边界处的声环境应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)的有关规定。对超过噪声标准的设备和区域,应采取降低噪声措施。

15.6.3 港口平面布置应考虑港区作业噪声对周边集中居住区等环境敏感区的影响。

15.6.4 港口局部空间的噪声宜采用隔声罩、隔声间、隔声屏障、消声器和消声坑等隔声和消声处理措施。

15.6.5 港口露天噪声区可采取设置卫生防护距离和绿化带等控制措施。

15.7 电磁和射线

15.7.1 电磁和射线防护及安全距离设置应满足国家现行有关标准的规定。

15.7.2 长期工作在较强辐射源周边的操作人群应配备必要的职业防护设备。

15.8 固 体 废 物

15.8.1 船舶垃圾和陆域固体废物应分类收集,并应纳入所在地市政固体废物接收处置系统。

15.8.2 港口陆域必须配备垃圾桶或垃圾箱,必要时可配备垃圾车。

15.8.3 港口固体废物中属于危险废物的部分,应按国家危险废物名录进行鉴别,并按有关规定处置。

15.9 绿化和生态恢复

15.9.1 港口工程应进行绿化设计。新建港口绿化面积应符合现行行业标准《港口工程环境保护设计规范》(JTS 149-1)的有关规定。

15.9.1 港口工程应进行绿化设计。新建港口绿化面积应符合现行行业标准《**水运工程环境保护设计规范**》(JTS 149)的有关规定。

15.9.2 煤炭、矿石、石油、散装液体化学品码头的生产区、辅助生产区和生活区的卫生防护距离内宜设防护林,防护林应选择满足防护功能和适合当地气候、土壤条件的树种。

15.9.3 客运码头的绿化环境应满足吸尘、消声和景观的要求。

15.9.4 对工程自行设置的取土场、弃土场应采取生态恢复和水土保持的措施。

15.9.5 港口工程应根据工程土地和水域占用情况、生物损失量,采取生态恢复、整治措施。有条件时宜结合港区建设的具体情况,进行滨海、湿地的恢复、整治。

15.10 码头事故应急措施

15.10.1 港口工程的突发环境污染事故应急处理应纳入地方突发公共事件应急预案和部门突发公共事件应急预案体系。

15.10.2 码头事故应急预案应与所处区域的事故应急预案协调一致，并应配置相应的事故应急设施。

【条文说明补充】

具体配置可参照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451)。

15.10.3 危险品贮存应按现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603)的有关规定执行。

15.10.4 根据码头规模、功能、货物和所处水域的水文、气象条件配备相应的事故溢油(液)监视、拦截、回收、清除的设施及监视报警设备和应急通信指挥设施。

15.10.5 液化天然气、液体石油气码头应设置气体泄漏报警和处置系统。油品和液体化工品输送管道应设置紧急切断装置，并应具有手动操作功能。【原条文】

15.10.5 油气化工码头应设置气体泄漏报警和处置系统。水陆域分界附近应设置紧急切断装置。【修订条文】

16 劳动安全卫生【原章名】

16 劳动安全、职业病防治【修订章名】

【修订说明】

(1)《中华人民共和国职业病防治法》(2001年颁布,2017年11月4日修正版)我们港口涉及到的劳动卫生应该为职业病防治。

国家近两年对安全法、职业病防治法陆续进行修订,并且《建设项目职业病危害风险分类管理目录(2012年版)》的规定,交通运输、仓储业中货运港口类,定为职业病危害较重的建设项目。

(2)另外还有《国家安全监管总局办公厅关于贯彻落实〈建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法〉的通知》(安监总厅安健〔2017〕37号),

(3)《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》(国家安全监管总局令第90号)建设项目职业病防护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。建设单位应当优先采用有利于保护劳动者健康的新技术、新工艺、新设备和新材料,职业病防护设施所需费用应当纳入建设项目工程预算。

综上,建议劳动安全卫生改为“安全、职业病防治”

16.1 一般规定

16.1.1 港口工程设计应认真贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,安全设施、职业病防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

16.1.2 安全设施、职业病防护设施设计必须落实在各项专业设计中,各类码头安全设施、职业病防护设施设计应执行现行国家标准《工业企业设计卫生标准》(GBZ1)等的有关规定。

16.1.3 安全设施、职业病防护设施设计应对建设项目和生产系统中存在的危险、有害因素进行辨识与分析,提出合理可行的安全措施。

16.2 工程设计中的安全措施

16.2.1 港口工程设计应落实安全预评价文件中提出的各项安全措施,生产和辅助生产建筑物布局应符合防火、防爆要求,并应避免和减少生产区域的危害和有害因素对生活区域的影响。

16.2.2 港区道路应设置安全标志,凡受作业过程中产生的振动、高温、腐蚀、辐射影响的建筑物应设相应的防护措施。

16.2.3 在货物装卸、运输、储存中如有可燃气体、毒气、粉尘等潜在危险，应根据不同性质采取相应的预防措施，并应根据具体情况配置监测、报警、防爆、泄压及消防安全设施，设备上易发生人员坠落的危险部位应设防坠落设施。

16.2.4 所选机械设备应符合现行行业标准《港口装卸机械风载荷计算及防风安全要求》(JT/T 90)等的有关规定，并应配备有效的防风防台装置。

16.2.5 电气设备应选用经国家安全认证的产品，并应具有防盐雾、防腐蚀性能。港区所有危险场所、安全设施、安全标志均应按照有关规定进行涂色和标记。

16.2.6 加油站的储油罐和输油管应设有防静电接地装置和防雷设施，并配置必要的消防器材设备，且应有明显的防火标志。

16.2.7 选用的设备应达到低噪声控制标准要求，达不到时，应采取隔声、消声、吸声以及个体防护等综合措施。

16.2.8 充电间应设有通风排毒装置并设置洗手池，配备冲洗眼设备和急救药品，并应为充电作业人员配备防酸工作服、手套和防护眼镜。

16.3 各类码头安全措施

16.3.1 危险货物集装箱的装卸、储运和管理应按现行行业标准《危险货物集装箱港口装卸作业安全规程》(JT 397)的有关规定执行。不同种类、性质或防护、灭火方法相抵触的危险品箱应分区存放。

16.3.2 装卸危险货物的码头应配备充足、合理的防毒、防化学伤害的安全防护设施。液体散货码头应配置防止溢油扩散、回收、清除的设备和器材、事故溢油监视报警系统装置和应急通讯指挥设施。

16.3.3 煤炭、矿石、散粮等码头装卸过程产尘部位应设置高效的减尘装置。装卸系统中各控制室及大型机械的操作室应具有良好的密封性能，达到防尘、防噪、防暑及防寒的要求。

16.3.4 有药物熏蒸业务的散粮和木材码头应独立设置熏蒸区。

16.4 职业病防护

16.4.1 港口主要的职业危害因素通常有粉尘、有毒气体、噪声、高温和低温等。

16.4.2 工程设计中应识别可能存在的职业病危害因素，并应采取有针对性的防尘、防毒、防噪声、防暑和防寒等防护措施。

16.4.3 各类码头应根据工作环境特点配备洗眼器、淋浴器、工业安全帽、工作帽、防护手套、防护鞋靴、防毒面具和耳塞等相应的个体防护用具和用品；对产生严重职业病危害的作业岗位，应在其醒目位置设置警示说明等。

【条文说明补充】

具体配置可参照《石油化工紧急冲淋系统设计规范》(SH/T 3205-2019)和《个体防护装备选用规范》(GB/T 11651)的有关规定。

17 节 能

17.1 一 般 规 定

17.1.1 港口工程设计应贯彻国家建设资源节约型、环境友好型社会的要求，提高能源利用效率。

17.1.2 港口工程项目应执行和落实节能评价文件提出的节能标准和节能措施，并应符合现行行业标准《水运工程节能设计规范》（JTS 150）等有关标准的规定。

17.1.3 港口工程项目中生产、辅助生产等用能设施应配置用能计量器具，对能源的利用效率进行有效监测，并应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167）的规定。**【原条文】**

17.1.3 港口工程项目中生产、辅助生产和生活等用能设施应配置用能计量器具，对能源的利用效率进行有效监测，并应符合现行行业标准《港口能源计量导则》（JT/T 1258）的规定。**【修订条文】**

【条文说明】

计量单器具的配备满足能源分类、分级和分项计量的要求，满足港口生产能效指标考核评价的要求，满足港口生产工艺、主要用能设备能源利用效率考核评价要求。

17.1.4 港口工程设计应根据所在地区的能源政策和资源条件，充分利用太阳能、地热和液化天然气等可再生能源或清洁能源，降低排放。**【原条文】**

17.1.4 港口工程设计应从全局出发，统筹兼顾、积极采用节能的技术、材料、工艺、设备、方法、措施，推广应用可再生能源、清洁能源、石油替代能源，加强能源回收利用、资源循环利用。**【修订条文】**

【条文说明】

与《水运工程节能设计规范》（出版前协调编号）相关规定协调一致。

17.1.5 新建港口的用能品种选择应与城市或区域能源规划相协调。改扩建工程应充分利用已有的能源供应设施和其他辅助设施，并应遵循资源共享原则。

17.2 节 能 要 求

17.2.1 港口建设工程项目节能设计应包括用能品种、数量，主要用能设备、工序能耗量，年能源消费总量、单位能耗指标及采取的节能措施等。

17.2.2 节能设计能耗量计算应给出主要用能设备装机功率和年工作时间。能源消费总量应给出实物量、折标准煤量。折标准煤系数可参照现行国家标准《综合能耗计算通则》（GB/T 2589）选取，其中电力折标准煤系数采用当量值。

17.2.3 港口工程建设项目设计方案比选应将节约能源作为重要因素，并对能源消耗指标进行比较评价，选择能源利用效率高的方案。

17.2.4 港区码头、库场、道路、港池、航道和锚地布置应有利于降低车船和设备综合能耗。

17.2.5 工程设计设备选型应满足能耗限制要求，通用设备应选择能效等级为一级的设备。

17.2.6 停泊码头的港务船舶应使用岸电，运输船舶宜充分利用岸电。岸电建设应符合现行行业标准《码头船舶岸电设施建设技术规范》(JTS 155)的有关规定。

【11.1.5 条已进行统一表述，此条删除。】

17.2.7 民用类辅助生产建筑的建筑节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)和有关建筑气候分区方面的有关规定。

17.2.6 工业建筑的建筑节能设计应符合现行国家标准《工业建筑节能设计标准》(GB 51245)的有关规定。民用类辅助生产建筑的建筑节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)的有关规定。建筑节能设计尚应考虑建筑气候分区方面的影响。

【修订说明】

生产建筑是指直接参与水运货物装卸、运输、储存等生产活动的建筑，例如转运站、皮带廊道、集装箱拆装箱库、货物仓库、变电所、地磅房和闸口等。辅助生产建筑是指不直接参与生产活动，只对生产起辅助和支持作用的建筑，分为工业类辅助生产建筑和民用类辅助生产建筑。工业类辅助生产建筑包括装卸及成组工具库、机修车间、工具材料库、集装箱修洗箱车间、流动机械库(棚)、维修保养间、材料供应站、换热站、车库、消防站、加油站、车库、给水泵房、锅炉房、污水处理站等；民用类辅助生产建筑包括办公用房、候工用房、食堂、浴室、码头水手间、文体活动室、综合服务部、门卫、厕所、职工宿舍等，以及生产建筑和工业类辅助生产建筑内或贴建的办公室、休息室等。其中生产建筑和工业类辅助生产建筑属于工业建筑，民用类辅助生产建筑属于民用建筑。

近年来，随着国家政策的引导，民用建筑的节能规范和标准日臻完善，2017年颁布了《工业建筑节能设计统一标准》。水运工程中的生产和辅助生产建筑分别按国家现行工业和民用建筑标准进行节能设计是切实可行的。

17.2.7 其他建筑节能设计可参照 17.2.6 条执行。

18 港口保安

18.1 一般规定

18.1.1 适用《中华人民共和国港口设施保安规则》（交通部令 2007 年第 10 号）的港口设施，应按照现行行业标准《港口设施保安设备设施配置及技术要求》（JT/T 844）和国家现行有关标准的要求，配置保安设备设施。

18.1.1 适用《中华人民共和国港口设施保安规则》（交通部令 2016 年第 68 号）的港口设施，应按照现行行业标准《交通运输行业反恐怖防范基本要求》（JT/T 961）、《港口设施保安设备设施配置及技术要求》（JT/T 844）和国家现行有关标准的要求，配置保安设备设施。

【修订说明】

（1）《中华人民共和国港口设施保安规则》于 2016 年重新修订，以交通运输部令 2016 年第 68 号发布。

（2）2015 年新制订《交通运输行业反恐怖防范基本要求》（JT/T 961）。

18.1.2 港口保安设备设施应与主体工程同时设计、同时建设、同时验收和同时投入使用。

18.1.3 保安设备设施应与生产、安全、环保、消防、通信等设备设施相结合，并应遵循资源共享原则。

18.2 保安要求

18.2.1 港口设施周界应采用永久性实体围墙、围网或栅栏进行封闭，其高度不宜低于 2.5m，特殊地段可采用过渡性围墙、围网或栅栏进行封闭。

【修订说明】

与《港口设施保安设备设施配置及技术要求》（JT/T844-2012）协调一致。

18.2.2 围墙、围网或栅栏应为不间断全封闭式隔离设施，不得有破损和缺口；围墙、围网或栅栏下面不应有敞开的排水沟、管道等出入口。

18.2.3 港口设施周界入侵探测系统根据传感器种类的不同，可选择红外对射、静电感应、振动电缆、泄漏电缆和脉冲电子围栏等类型。

18.2.4 在港区的主要出入口应设置门卫室。中心变（配）电所、办公大楼、中控室、计算机中心、危险品堆场等限制区域，应设置门岗、门卫室或电子门禁系统。

18.2.5 港区车流量较大的车辆出入口、停车场等，应设置道闸、出入口机，实现对车辆的识别、控制和信息管理，相关信息应保存 30 天以上。

18.2.6 国际客运码头配置的人员及行李物品检查设备的性能和数量，应满足能够及时对通过港口设施的全部人员和行李物品实施检查的需要。

18.2.7 视频监控系统的监控范围应包括各出入口、码头前沿水域、港区内限制区域和主要道路、重要财物和基础设施、港区周界及其相邻的敏感区域，消除妨碍保安的监控空白和死角。

18.2.8 集装箱码头的集装箱车辆出入口通道上方应设置摄像机，对箱（车）顶进行监控。

18.2.9 港口设施应设置相应的保安标识与标志，主要包括保安等级告知牌、限制区域标示牌、保安信息联络告知牌、保安警示标识、紧急撤离线路图和保安巡逻车辆标识等。

18.2.10 石油化工码头库区的汽车装卸区宜设围墙与其他区域隔开，并设单独出入口；行政管理区宜设置围墙或栅栏与其他区域隔开，并设单独对外的出入口；码头引桥应单独设置出入口，并设立门卫室或门岗。

18.2.11 港内设置中心变（配）电所应设置围墙或栅栏，高度不应低于 1.8m。

附录 A 设计船型尺度及其他参数

A.0.1 设计船型的具体尺度应通过分析论证确定，也可参照本附录中相应吨级的设计船型尺度确定。

杂货船、散货船、油船、集装箱船、货物滚装船、汽车滚装船、客货滚装船、散装水泥船、化学品船、LNG 船、LPG 船、客船、邮轮、渡船和游艇的设计船型尺度可分别按表 A.0.1-1~表 A.0.1-15 确定。

【修订说明】

本次在附录 A 中增加“设计船型的具体尺度应通过分析论证确定，也可参照本附录中相应吨级的设计船型尺度确定。”，更加强调附录 A 不是绝对设计资料，设计船型具体尺度应通过分析论证确定，规避在使用本规范时一味严格按照附录 A 中的设计船型尺度进行要求。

本规范附录 A 在上次修订内容的基础上，考虑 LPG 船舶的大型化以及 LNG 船舶二程转水和支线运输的发展，将 LNG 船和 LPG 船的设计船型尺度分别列表修订；按两种主力围护舱型分别给出 LNG 船设计船型尺度，并对尺度使用进行说明；将液化乙烯及液化乙烷等其他液化烃类运输船舶统计在 LPG 船条目下，更新 LPG 船设计船型尺度；增加了 40 万吨散货船实船参数；完善了 20 万吨级集装箱设计船型尺度；进一步区分、明确邮轮设计船型尺度适用条件，在最新船舶样本基础上，区分邮轮和客船分别列表给出设计船型尺度；根据邮轮发展最新样本，国际大型邮轮样本已具备一定统计性，增设了 20 万 GT 邮轮档级；修订剔除邮轮后的普通客船的设计船型尺度；整合《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）的设计船型尺度内容。

根据我国《老旧运输船舶管理规定》对船舶船龄的要求，考虑订单船舶尺度的不确定性，本次修订采用的船舶样本主要来源于英国劳埃德船级社 2020 年 8 月版《英国劳埃德船舶年鉴》中登记注册的 1996 年及其以后建造下水运营的总吨大于 1000 的液化气船和客船、邮轮资料，同时增补了中国船级社部分 LNG 船舶样本。为进一步确定 LNG 船舶吃水参数，由中国船级社协助，与美国船级社（ABS）、法国船级社（BV）、挪威船级社（DNV）、韩国船级社（KR）、日本船级社（NK）等船级社的船型库数据进行了比对，对 LNG 船舶吃水参数进行了核实。

根据国际航运会议常设委员会和我国及世界大多数国家的惯例，以及港口规划设计和营运管理的实际需要，对于以载货量为主的船舶（杂货船、散货船、油船、货物滚装船、散装水泥船、化学品船等）以载重吨（DWT）为统计标准，集装箱船采用以载重吨（DWT）为主、载箱量（TEU）为辅的统计标准；对于以载货容积为主的船舶（客货滚装船、渡船等）以总吨（GT）为统计标准，汽车滚装船采用以总

吨 (GT) 为主、载车数为辅的统计标准, LNG 船和 LPG 船采用以总吨 (GT) 为主、总舱容量为辅的统计标准, 客船和邮轮采用以总吨 (GT) 为主、载客数为辅的统计标准; 游艇采用以船长 (L) 为主、排水量 (W) 为辅的统计标准。

船型尺度的统计方法为先确定船种、统计参数、船舶吨级划分, 然后分别进行保证率为 85% 的船舶总长 (L)、型宽 (B)、型深 (H) 和满载吃水 (T) 等 4 个尺度的统计。

本规范以杂货船、散货船、油船、集装箱船、货物滚装船、汽车滚装船、客货滚装船、散装水泥船、化学品船、LNG 船、LPG 船、客船、邮轮、渡船和游艇等 15 种船舶为统计船种。根据新资料由于原油船主要分布在 50000 吨级至 300000 吨级, 成品油船主要分布在 1000 吨级至 120000 吨级之间, 且二者吨级重叠部分的设计船型尺度几乎一致, 故将原油船和成品油船合并统称为油船, 化学品及成品油船更名为化学品船。

滚装船分为货物滚装船、汽车滚装船和客货滚装船等 3 类, 货物滚装船系指集装箱滚装船、件杂货滚装船和自带吊具的货物滚装船的统称; 汽车滚装船系指专门运输商品汽车的滚装船; 客货滚装船系指同时运输旅客和货物的滚装船。

关于设计船型尺度保证率取值标准, 采用过高或过低的保证率都是不适宜的。由于泊位长度和泊位水深都存在可调节因素, 经综合分析论证表明, 选取保证率为 85% 的设计船型尺度是合适的, 也是经济合理的。集装箱船的载箱量、汽车滚装船的载车数、LNG 船和 LPG 船的总舱容量及客船和邮轮的载客数等统计标准的保证率采用 95%。

考虑 8 万 GT 以下 LNG 船舶样本数量少, 不具备统计性, 本次修订不对 8 万 GT 以下 LNG 船进行吨级划分并对船型尺度进行统计, 仅给出船舶实录, 方便设计参考。同时, 给出典型 LNG 加注船、破冰型 LNG 船、FSRU 船等特定用途 LNG 船舶主尺度实录。船舶实录资料搜集于中国船级社。

在船舶设计行业, 船舶吃水一般包括设计吃水、结构吃水、夏季满载吃水, 不同吃水具有不同的含义和使用条件, 其中, 结构吃水用来计算船舶结构强度, 即用于结构设计, 是船舶结构所能承受的最大吃水, 船舶在任何装载状态下的吃水均不允许超过结构吃水, 目的是为评估船舶结构, 保障船舶运营过程中的结构安全; 夏季满载吃水, 是符合国际海事组织《国际载重线公约》规定的夏季干舷吃水, 对应的夏季载重线一般绘制在船舷左右两侧的中央位置, 船舶在运营航行过程中吃水不得超过夏季载重线; 设计吃水是指船舶在达到最佳燃油经济性工况时, 装载设计载重量货物达到的吃水, 目的是保障船舶运营过程中的稳性安全。在船舶实际运营过程中, 所装载的货物重量一般不会超过船舶的夏季满载吃水, LNG 船型修订以船舶夏季满载吃水作为设计船型主尺度满载吃水进行统计。同时, 受 LNG 船舶装载率、航行过程中 LNG 蒸发和燃润料及淡水消耗等因素影响, 中国 LNG 接卸港远洋航线 LNG 船舶实际到港吃水通常为满载吃水的 95%~97%。据统计, 中国大型 LNG 码头

已接卸的 Q-Max 船舶到港吃水一般在 11.8~12.0m 左右, 小于夏季满载吃水 12.2m。

受 LNG 船货物围护系统和建造材料不同等因素影响, 出现小吨级 LNG 船舶夏季满载吃水大、不同吨级 LNG 船舶总吨和舱容均是相互交叉的情况。考虑 LNG 船舶吨级划分总吨与舱容相互交叉, 在 LNG 船设计船型尺度表中各吨级之间的辅助指标不衔接, 同时区分不同货物围护系统对 LNG 船设计船型尺度进行统计。在区分货物围护系统情况下, 总吨相当时, MOSS 舱 LNG 船的夏季满载吃水均比 GTT 薄膜舱吃水浅; 舱容相当时, MOSS 舱 LNG 船的夏季满载吃水比 GTT 薄膜舱吃水或浅或深, 不同围护系统下 LNG 船舶总吨与夏季满载吃水之间的变化更为规律。同时, 以总吨作为主要标准进行吨级分档, 统计出来的 GTT 薄膜舱 LNG 船的总长、型宽、型深基本是随着船舶总吨的变大呈变大趋势, 更具有规律性, 且统计出来的舱容指标也能反应 LNG 船舶发展情况, 因此本次修订仍采用以总吨作为主要标准、总舱容量作为辅助标准对 LNG 船舶进行吨级划分。考虑作为原规范 LNG 船和 LPG 船衔接的一个过渡吨级, 保留 8 万 GT 这一 LNG 船舶吨级。

本次规范修订根据船舶样本资料统计出 8 万 GT 及以上 LNG 船舶满载吃水, 并给出典型 LNG 船舶实录, 在具体工程设计过程中, 可结合实际情况分析论证设计船型的具体尺度; 对于固定航线、固定船型的港口工程, 可用典型船舶进行设计。

杂货船、散货船、油船、集装箱船、货物滚装船、汽车滚装船、客货滚装船、散装水泥船、化学品、LNG 船、LPG 船、客船、渡船等 13 个船种的船型尺度特征值见表 A-1~表 A-15。

杂货船设计船型尺度

表 A.0.1-1

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1000(1000~1500)	85	12.3	7.0	4.3
2000(1501~2500)	86	13.5	7.0	4.9
3000(2501~4500)	108	16.0	7.8	5.9
5000(4501~7500)	124	18.4	10.3	7.4
10000(7501~11500)	146	22.0	13.1	8.7
15000(11501~16500)	157	23.3	13.6	9.6
20000(16501~22000)	166	25.2	14.1	10.1
30000(22001~35000)	192	27.6	15.5	11.0
40000(35001~55000)	200	32.2	19.0	12.3

注: ①DWT 系指船舶载重量(t);

②多用途码头设计船型尺度可按相应吨级的杂货船设计船型尺度选取。

散货船设计船型尺度

表 A.0.1-2

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
2000(1501~2500)	78	14.3	6.2	5.0
3000(2501~4500)	96	16.6	7.8	5.8
5000(4501~7500)	115	18.8	9.0	7.0
10000(7501~12500)	135	20.5	11.4	8.5
15000(12501~17500)	150	23.0	12.5	9.1

20000(17501~22500)	164	25.0	13.5	9.8
35000(22501~45000)	190	30.4	15.8	11.2
50000(45001~65000)	223	32.3	17.9	12.8
70000(65001~85000)	228	32.3	19.6	14.2
100000(85001~105000)	250	43.0	20.3	14.5
120000(105001~135000)	266	43.0	23.5	16.7
150000(135001~175000)	289	45.0	24.3	17.9
200000(175001~225000)	312	50.0	25.5	18.5
250000(225001~275000)	325	55.0	26.5	20.5
300000(275001~325000)	339	58.0	30.0	23.0
350000	342	63.5	30.2	23.0
400000	362	65.6	30.5	23.0

注：350000t 散货船的船型尺度为实船资料(实船载重吨为 364767t)，400000t 散货船的船型尺度为实船资料(实船载重吨为 403844t)，供参照使用。

【修订说明】

根据《交通运输部关于发布 40 万吨散货船设计船型尺度及相关设计规定的公告》(2015 年第 9 号)更新船型尺度。

油船设计船型尺度

表 A.0.1-3

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1000(1000~1500)	70	13.0	5.2	4.3
2000(1501~2500)	86	13.6	6.1	5.1
3000(2501~4500)	97	15.2	7.2	5.9
5000(4501~7500)	125	17.5	8.6	7.0
10000(7501~12500)	141	20.4	10.7	8.3
20000(12501~27500)	164	26.0	13.4	10.0
30000(27501~45000)	185	31.5	17.3	12.0
50000(45001~65000)	229	32.2	19.1	12.8
80000(65001~85000)	243	42.0	20.8	14.3
100000(85001~105000)	246	43.0	21.4	14.8
120000(105001~135000)	265	45.0	23.0	16.0
150000(135001~185000)	274	50.0	24.2	17.1
250000(185001~275000)	333	60.0	29.7	19.9
300000(275001~375000)	334	60.0	31.2	22.5
450000	380	68.0	34.0	24.5

注：450000t 油船的船型尺度为实船资料(实船载重吨为 441893t)，供参照使用。

集装箱船设计船型尺度

表 A.0.1-4【原尺度】

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)				载箱量 (TEU)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
1000(1000~2500)	90	15.4	6.8	4.8	≤200
3000(2501~4500)	106	17.6	8.7	5.8	201~350
5000(4501~7500)	121	19.2	9.2	6.9	351~700
10000(7501~12500)	141	22.6	11.3	8.3	701~1050
20000(12501~27500)	183	27.6	14.4	10.5	1051~1900
30000(27501~45000)	241	32.3	19.0	12.0	1901~3500
50000(45001~65000)	293	32.3	21.8	13.0	3501~5650
70000(65001~85000)	300	40.3	24.3	14.0	5651~6630
100000(85001~115000)	346	45.6	24.8	14.5	6631~9500

120000(115001~135000)	367	48.2	29.7	15.5	9501~11000
150000(135001~175000)	367	51.2	29.9	16.0	11001~15500
200000(175001~200000)	399	59.0	30.3	16.0	15501~18000

注：①DWT 系指船舶载重量(t)，TEU 系指 20 英尺国际标准集装箱；

②集装箱码头设计标准以船舶吨级（DWT）对应的设计船型尺度为控制标准，其载箱量为参考值；

③据统计，20 万吨级集装箱船满载吃水为 16~17m。20 万吨级集装箱船设计船型的具体尺度可参照上表中尺度值，并考虑各港实际情况经分析论证确定。

集装箱船设计船型尺度

表 A.0.1-4【修订】

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)				载箱量 (TEU)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
1000(1000~2500)	90	15.4	6.8	4.8	≤200
3000(2501~4500)	106	17.6	8.7	5.8	201~350
5000(4501~7500)	121	19.2	9.2	6.9	351~700
10000(7501~12500)	141	22.6	11.3	8.3	701~1050
20000(12501~27500)	183	27.6	14.4	10.5	1051~1900
30000(27501~45000)	241	32.3	19.0	12.0	1901~3500
50000(45001~65000)	293	32.3	21.8	13.0	3501~5650
70000(65001~85000)	300	40.3	24.3	14.0	5651~6630
100000(85001~115000)	346	45.6	24.8	14.5	6631~9500
120000(115001~135000)	367	48.2	29.7	15.5	9501~11000
150000(135001~175000)	367	51.2	29.9	16.0	11001~15500
200000(175001~ 225000)	400	61.5	33.5	17.0	15501~22000

注：①DWT 系指船舶载重量(t)，TEU 系指 20 英尺国际标准集装箱；

②集装箱码头设计标准以船舶吨级（DWT）对应的设计船型尺度为控制标准，其载箱量为参考值；

③据统计，20 万吨级集装箱船满载吃水为 16~17m。20 万吨级集装箱船设计船型的具体尺度可参照上表中尺度值，并考虑各港实际情况经分析论证确定。

【修订说明】

根据《交通运输部关于发布《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)局部修订(20 万吨级集装箱船设计船型尺度部分)的公告》(2019 年第 10 号)更新 20 万吨级船型尺度。

近年来，集装箱船舶大型化趋势明显。截至 2020 年 1 月底，全球投入运营及订单在建集装箱船舶 180 艘，需及时对 20 万吨级集装箱船舶吨级范围进行调整，对船型尺度及载箱量进行重新修正。鉴于交通运输部已安排中交一航院正在编制集装箱船设计船型尺度的局部修订工作，本规范届时将与修订后的船型尺度进行协调。

货物滚装船设计船型尺度

表 A.0.1-5

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1000(851~1500)	115	20.0	9.0	5.0
2000(1501~2500)	120	21.0	10.0	5.5
3000(2501~4500)	140	22.0	12.8	6.3
5000(4501~7500)	164	24.0	15.0	7.0
10000(7501~12500)	193	26.0	17.0	8.0
15000(12501~17500)	195	31.0	18.0	9.4
20000(17501~27500)	205	32.0	21.0	11.0
30000(27501~45000)	289	32.0	25.0	12.0
50000	269	32.3	19.8	12.5

注：50000t 货物滚装船的船型尺度为实船资料(实船载重吨为 53498t)，供参照使用。

汽车滚装船设计船型尺度

表 A.0.1-6

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				载车数 (辆)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
3000(1501~4500)	117	20.0	11.7	5.7	≤500
5000(4501~7500)	129	20.0	11.8	6.0	501~800
10000(7501~12500)	130	21.0	17.7	7.2	801~1150
20000(12501~27500)	196	30.0	23.2	8.9	1151~3200
30000(27501~45000)	196	32.2	29.4	9.3	3201~5400
50000(45001~65000)	200	32.3	32.0	10.0	5401~6500
70000(65001~85000)	262	32.3	32.5	11.8	—

注：①GT系指船舶总吨，即 2.83m³ 船舶容积为 1 总吨；

②载车数按普通轿车计算。

客货滚装船设计船型尺度

表 A.0.1-7

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1000(1000~1500)	71	19.0	5.0	3.5
2000(1501~2500)	96	20.0	9.5	4.4
3000(2501~4500)	102	25.0	9.9	4.5
5000(4501~7500)	136	26.0	12.0	5.7
10000(7501~12500)	167	26.0	13.7	6.3
20000(12501~27500)	192	27.0	15.2	6.7
30000(27501~45000)	205	29.4	17.9	7.2
50000(45001~65000)	212	31.9	19.0	7.3
70000	224	35.0	21.9	6.8

注：70000GT 客货滚装船的船型尺度为实船资料(实船为 75027GT)，供参照使用。

散装水泥船设计船型尺度

表 A.0.1-8

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
3000(2501~4500)	93	15.0	7.2	5.9
5000(4501~7500)	114	17.6	8.9	7.0
10000(7501~12500)	130	20.0	10.4	7.9
20000(12501~27500)	149	25.5	12.6	9.2

化学品船设计船型尺度

表 A.0.1-9

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1000(1000~1500)	86	11.3	5.3	4.3
2000(1501~2500)	87	12.5	5.9	5.0
3000(2501~4500)	99	14.6	7.6	6.0
5000(4501~7500)	114	17.6	8.8	7.0
10000(7501~12500)	127	20.0	11.0	8.4
20000(12501~27500)	160	24.2	13.4	9.8
30000(27501~45000)	183	32.2	17.6	11.9
50000(45001~65000)	183	32.2	19.1	12.9
80000(65001~85000)	229	32.3	21.7	14.1
100000	244	42.0	21.0	14.9

注：100000t 化学品船的船型尺度为实船资料(实船载重吨为 105830t)，供参照使用。

液化气(LPG 或 LNG)船设计船型尺度 表 A.0.1-10 【原尺度表】

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				总舱容量 (m ³)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
1000(1000~1500)	74	12.6	5.6	4.5	≤1840
2000(1501~2500)	91	14.1	7.0	5.4	1841~2800
3000(2501~4500)	101	16.6	8.0	6.6	2801~5000
5000(4501~7500)	123	19.5	11.8	8.5	5001~9000
10000(7501~12500)	158	22.0	13.9	9.8	9001~15400
20000(12501~27500)	180	28.0	18.2	11.7	15401~38000
30000(27501~45000)	230	36.6	21.6	12.7	38001~79000
50000(45001~65000)	230	36.7	22.8	13.6	79001~84300
80000(65001~85000)	281	42.0	27.5	11.7	84301~140000
100000(85001~125000)	298	48.0	27.5	12.3	140001~155000
150000(125001~175000)	345	53.8	27.0	13.6	155001~262000

注：①GT≤50000 的设计船型尺度为液化石油气(LPG)船设计船型尺度，GT>50000 的设计船型尺度为液化天然气(LNG)船设计船型尺度；

②液化气码头设计标准以船舶总吨(GT)对应的的设计船型尺度为控制标准，其总舱容量为参考值。

LNG 船设计船型尺度 表 A.0.1-10

围护系统	船舶吨级 GT	设计船型尺度 (m)				总舱容量 (m ³)
		总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
GTT 薄膜舱	80000 (65001~90000)	274	43.3	25.4	12.0	130405
	100000 (90001~110000)	292	45.0	26.4	12.5	135256~180000
	120000 (110001~130000)	297	46.4	26.5	12.6	155000~180125
	135000 (130001~140000)	315	50.0	27.0	12.5	210100~217000
	150000 (140001~170000)	345	55.0	27.0	12.2	261700~267335
MOSS 舱	100000 (90001~110000)	274	47.2	26.5	11.8	125000
	120000 (110001~130000)	298	49.0	27.0	12.3	135000~165287
	135000 (130001~140000)	300	48.9	27.0	12.5	150200~177627
	150000 (140001~170000)	300	52.0	28.0	11.7~12.9	165000~183352

注：①LNG 船设计船型的具体尺度应通过分析论证确定，也可参照此表或船舶实录表确定；

②LNG 船型尺度与围护系统密切相关，分 GTT 薄膜舱、MOSS 舱统计设计船型尺度；

③LNG 码头设计标准以船舶总吨(GT)对应的的设计船型尺度为控制标准，其总舱容量为参考值；

④受 LNG 船舶装载率、航行过程中 LNG 蒸发和燃润料及淡水消耗等因素影响，中国 LNG 接卸港远洋航线 LNG 船舶实际到港吃水通常为满载吃水的 95%~97%；在具体工程设计中，可根据实际情况分析论证设计船型具体尺度；对于固定航线、固定船型的港口工程，可用典型船舶进行设计；

⑤满载吃水采用国际海事组织《国际载重线公约》规定的船舶夏季干舷吃水，一般绘制在船舷左右两侧的中央位置。表中，MOSS 舱 15 万 GT 的 LNG 船因样本数少，夏季满载吃水分布范围大，表中给出了实际吃水范围值，未进行统计分析；

⑥8 万 GT 的 GTT 薄膜舱 LNG 船(实际总吨为 86205t)和 10 万 GT 的 MOSS 舱(实际总吨为 103764t) LNG 船的船型尺度分别为实船资料，供参照使用。

LPG 船设计船型尺度

表 A.0.1-11

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				总舱容量 (m ³)
	总长 <i>L</i>	型宽 <i>B</i>	型深 <i>H</i>	满载吃水 <i>T</i>	
1000 (1000~1500)	72	12.8	5.6	4.6	≤ 1850
2000 (1501~2500)	100	14.8	6.5	5.2	1850~2700
3000 (2501~4500)	100	17.5	8.0	6.2	2701~5000
5000 (4501~7500)	120	19.0	10.6	8.0	5001~8600
10000 (7501~12500)	127	21.0	11.5	8.8	8601~12800
20000 (12501~27500)	180	28.4	18.2	10.9	12801~38000
30000 (27501~45000)	230	36.0	20.8	12.1	38001~78000
50000 (45001~65000)	230	36.6	22.3	12.1	78001~84000
56000	230	36.6	22.5	12.0	96040

注：①LPG 码头设计标准以船舶总吨(GT)对应的设计船型尺度为控制标准，其总舱容量为参考值；

②液化乙烯、液化乙烷等其他液化烃类运输船的设计船型尺度可参考此表执行；

③96040m³舱容、56000 总吨的 LPG 船设计船型尺度为实船资料，供参考使用。

【修订说明】

随着 LPG 船舶的大型化以及 LNG 船舶二程转水和支线运输的发展，此次修订将 LNG 船和 LPG 船的设计船型尺度分别列表修订。根据船级社船舶统计规则，将液化乙烯及液化乙烷等其他液化烃类运输船舶统计在 LPG 船条目下，液化乙烯、液化乙烷等其他液化烃类运输船的设计船型尺度可参照 LPG 船设计船型尺度表执行。

受 LNG 船货物围护系统和建造材料不同等因素影响，出现小吨级 LNG 船舶夏季满载吃水大、不同吨级 LNG 船舶总吨和舱容均是相互交叉的情况。考虑 LNG 船舶吨级划分总吨与舱容相互交叉，在 LNG 船设计船型尺度表中各吨级之间的辅助指标不衔接，同时区分不同货物围护系统对 LNG 船设计船型尺度进行统计。在区分货物围护系统情况下，总吨相当时，MOSS 舱 LNG 船的夏季满载吃水均比 GTT 薄膜舱吃水浅；舱容相当时，MOSS 舱 LNG 船的夏季满载吃水比 GTT 薄膜舱吃水或浅或深，不同围护系统下 LNG 船舶总吨与夏季满载吃水之间的变化更为规律。同时，以总吨作为主要标准进行吨级分档，统计出来的 GTT 薄膜舱 LNG 船的总长、型宽、型深基本是随着船舶总吨的变大呈变大趋势，更具有规律性，且统计出来的舱容指标也能反应 LNG 船舶发展情况，因此本次修订仍采用以总吨作为主要标准、总舱容量作为辅助标准对 LNG 船舶进行吨级划分。考虑作为原规范 LNG 船和 LPG 船衔接的一个过渡吨级，保留 8 万 GT 这一 LNG 船船舶吨级。

由于 8 万 GT 以下 LNG 船舶样本数相对较少，不具有统计性、代表性，不对 8 万 GT 以下 LNG 船舶船型尺度进行统计分析，在附录中给出 8 万 GT 以下相关 LNG

船舶主要尺度实录，供设计参考。

客船设计船型尺度

表 A.0.1-11 【原客船尺度】

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				载客数 (人)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
1000(1000~1500)	78	14.4	5.0	4.0	≤130
2000(1501~2500)	82	15.1	7.0	4.1	131~600
3000(2501~4500)	100	16.0	8.6	4.2	601~700
5000(4501~7500)	129	18.0	9.6	5.3	701~970
10000(7501~12500)	148	25.0	13.0	6.0	971~1170
20000(12501~27500)	180	25.4	16.2	6.7	1171~1970
30000(27501~45000)	215	30.4	18.1	7.3	1971~2000
50000(45001~65000)	243	32.3	23.8	8.0	2001~2200
80000(65001~85000)	280	36.0	23.8	8.1	2201~2640
100000(85001~125000)	294	37.5	28.5	8.5	2641~3800
150000(125001~175000)	339	47.4	29.0	8.8	3801~3900
225282	361	60.5	22.6	9.3	6360

注：225282GT 为实船资料，供参照使用。

客船设计船型尺度

表 A.0.1-12 【修订客船尺度】

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				载客数 (人)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
1000(1000~1500)	70	14.5	5.5	3.5	60~1100
2000(1501~2500)	73	15.0	6.5	4.5	68~800
3000(2501~4500)	94	20.2	8.5	4.1	200~6012
5000(4501~7500)	117	18.0	10.3	5.4	52~1500
10000	129	26.5	12.3	8.5	112
20000(12501~27500)	147	23.4	13.4	5.9	400~3084
30000	302	30.9	17.1	9.8	1930

注：①客船码头设计以船舶吨级 GT 对应的设计船型尺度为控制标准，其载客数为参考值；

②10000t 客船的船型尺度为实船资料（实际总吨为 12288t），供参照使用；

③30000t 客船的船型尺度为实船资料（实际总吨为 38216t），供参照使用。

邮轮设计船型尺度

表 A.0.1-13 【修订邮轮尺度】

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				载客数 (人)
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
1000(1000~1500)	60	12.2	4.5	2.9	≤107
2000(1501~2500)	99	13.9	7.4	4.8	108~180
3000(2501~4500)	105	16.0	8.4	5.0	181~250
5000(4501~7500)	110	17.6	9.5	5.3	251~335
10000(7501~12500)	142	19.1	18.2	5.5	336~621
20000(12501~27500)	180	24.0	16.3	6.6	622~987
30000(27501~45000)	213	28.3	18.0	7.5	988~1800
50000(45001~65000)	238	32.2	20.5	8.0	1801~2100
80000(65001~85000)	285	32	20.3	8.1	2101~2834
100000(85001~125000)	294	36.0	19.8	8.6	2835~3783
150000(125001~175000)	340	41.4	15.5	8.8	3784~5646
200000(175001~230000)	361	47.0	22.6	9.3	5647~6850

注：①邮轮码头设计以船舶吨级 GT 对应的设计船型尺度为控制标准，其载客数为参考值。

【修订说明】

《邮轮码头设计规范》(JTS 170-2015)给出了邮轮设计船型尺度,《海港总体设计规范》(JTS165-2013)给出了包括邮轮在内的客船设计船型尺度,为进一步区分、明确邮轮设计船型尺度适用条件,在最新船舶样本基础上,区分邮轮和客船分别列表给出设计船型尺度。本次修订后的客船是指剔除邮轮后的普通客船。

在客船样本中,1万GT和3万GT的客船样本数仅1艘,表中给出实船资料,供参照使用。

受船舶结构、功能布置、座卧设计等因素影响,95%的保障率统计出的客船载客数不具规律性,按照实船对应的载客数范围给出载客数参数。

结合《邮轮码头设计规范》(JTS 170-2015),针对国际邮轮大型化发展,近年来15万GT以上超大型邮轮样本数有所增多,具有一定统计性,故增设20万GT邮轮档级。

渡船设计船型尺度**表 A.0.1-14**

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1000(1000~1500)	78	15.0	8.8	3.7
2000(1501~2500)	94	16.7	9.7	4.5
3000(2501~4500)	117	21.3	11.1	5.0
5000(4501~7500)	142	24.0	12.9	6.2
10000(7501~12500)	163	25.6	17.3	6.6

游艇设计船型尺度**表 A.0.1-15**

设计船型尺度(m)				排水量 $W(t)$
船长 L	船宽 B	吃水 T		
		机动艇	帆船	
6($4 < L \leq 6$)	2.8	0.9	1.3	2
8($6 < L \leq 8$)	3.4	0.9	1.5	3
10($8 < L \leq 10$)	4.0	1.0	1.8	6
12($10 < L \leq 12$)	4.4	1.0	2.0	10
15($12 < L \leq 15$)	5.0	1.2	2.5	17
18($15 < L \leq 18$)	5.4	1.4	2.7	38
21($18 < L \leq 21$)	5.8	1.6	2.9	43
24($21 < L \leq 24$)	6.3	1.7	3.0	66
28($24 < L \leq 28$)	7.1	1.9	3.2	128
32($28 < L \leq 32$)	8.0	2.0	3.6	190
36($32 < L \leq 36$)	9.0	2.1	3.9	210
40($36 < L \leq 40$)	10.0	2.3	4.2	260
45($40 < L \leq 45$)	10.0	2.6	4.2	380
50($45 < L \leq 50$)	10.0	2.9	4.2	540

注:游艇码头设计以船长 L 对应的设计船型尺度为控制标准,其排水量为参考值。

【修订说明】

合并《游艇码头设计规范》中游艇船型。

A.0.2 散货/集装箱船、木片船、牲畜运输船、散货/油兼用船、矿石/油兼用船、沥青船、酸运输船食用油船的设计船型尺度,经论证后可参照表 A.0.2-1~表 A.0.2-8

确定。【原条文】

A.0.2 本条所列散货/集装箱船、木片船、牲畜运输船、散货/油兼用船、矿石/油兼用船、沥青船、酸运输船、食用油船和 LNG 船等 9 种船舶，由于船型资料样本数量较少，其设计船型尺度无法通过统计分析确定；或者设计船型尺度统计数据规律性相对较差，需要给出船舶实录供参考的特殊船型。本条文分别列出了上述 9 种船舶主要尺度实录，供论证相关船舶设计尺度时参考。【修订条文】

散货/集装箱船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-1

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Me Linh	11235	135.0	21.1	10.3	7.7
2	Yemelyan Pugachev	19885	162.0	22.9	13.5	9.9
3	George Lyras	35730	192.0	27.2	15.1	10.8
4	CCNI Potrerillos	45071	184.0	32.2	17.0	12.1
5	Silver Yang	63800	218.0	32.2	18.0	13.1
6	Augusta	70637	236.0	32.2	20.1	13.5

木片船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-2

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Raishu	12913	139.0	22.4	11.7	7.1
2	Tropical Breeze	21624	145.0	26.0	18.1	8.7
3	Shin Chuetsu	25331	162.0	27.6	18.2	9.1
4	Honshu Silvia	35166	179.0	30.0	20.5	10.3
5	Shiraoi Maru	40007	195.0	29.8	20.6	10.7
6	Daishowa Maru	59296	228.0	35.0	22.5	11.0

牲畜运输船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-3

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	K.K.Express	1087	82.0	14.8	7.5	4.2
2	Devon Express	3656	116.6	15.9	11.5	5.3
3	Friesian Express	5557	108.6	17.2	10.0	7.8
4	Al Messilah	14201	185.8	32.0	13.2	9.0
5	Al Shuwaikh	25088	179.0	26.5	15.3	9.2
6	Deneb Prima	31206	213.3	32.2	18.7	11.5

散货/油兼用船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-4

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Globe Sky	13209	121.7	22.9	11.5	7.3
2	Al Farabi	23953	172.2	24.8	13.5	9.7
3	Pearl Express	45727	179.8	32.5	18.8	12.1
4	Theodosia	53700	206.9	32.3	17.4	12.7
5	Mara	64850	224.6	32.2	19.4	13.4
6	Sibotura	74928	228.6	32.2	19.0	14.5
7	SKS Mersey	120499	250.0	44.0	23.2	14.8
8	Hebei Century	149640	281.1	53.0	22.3	15.3

矿石/油兼用船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-5

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Kinryu Maru	4999	104.0	15.2	7.6	6.5
2	Andrew J.Higgins	29931	206.0	29.8	15.4	11.0
3	Houyoshi Express	47999	180.0	32.2	19.0	12.5
4	Baniyas	72562	225.0	32.3	18.9	13.9
5	Mafra	133752	276.0	43.5	24.0	16.0
6	Berge Vik	310686	331.5	57.2	30.9	23.0

沥青船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-6

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Bitumen Ride	1169	68.0	10.0	4.5	4.1
2	Cheery Falcon	2131	79.0	12.0	6.0	5.2
3	Nabah-I	3069	78.0	12.5	7.1	6.0
4	Black Pearl	5067	105.0	14.5	9.9	6.2
5	Xing Long Hai	10132	135.0	20.4	11.1	7.7
6	Kaliopé	15340	149.0	23.0	12.1	8.5
7	Asphalt Victory	29918	170.6	26.0	14.5	11.1
8	Asphalt Star	46432	182.5	32.2	19.1	12.6

酸运输船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-7

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Peony Ace 2	3245	88.0	12.6	6.4	5.9
2	Ocean Blossom	5807	96.0	15.6	8.2	6.8
3	Omer	11290	126.0	20.5	9.9	7.2
4	Asdrubal	18771	157.5	23.0	11.8	9.2
5	Bow Eagle	24728	172.4	27.8	13.1	9.4
6	Palanimalai	33056	175.0	31.3	13.2	9.6

食用油船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-8

序号	船名	载重吨 DWT (t)	船舶主要尺度(m)			
			总长	型宽	型深	满载吃水
1	Pyi	1426	65.0	10.8	5.2	4.7
2	Almar	2188	85.0	11.3	4.2	4.0
3	Oraness	2586	78.6	12.7	5.4	4.7
4	Batova	5848	117.0	16.2	8.4	6.5
5	Corona	6594	105.0	15.5	8.1	6.9

已投入运营的 8 万 GT 及以上 LNG 船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-9 (1)

序号	船名	GT	舱容 (m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水 (m)	围护系统	同类船型总吨范围	同类船型舱容范围 (m ³)
1	Puteri Zamrud	86205	130405	274	43.3	25.4	12.0	GTT 薄膜舱		
2	Castillo de Villalba	90835	138183	284	42.5	25.4	12.3		90478-90835	138000-138826
3	SK Splendor	92866	138375	279	42.6	26.0	12.0		92866-93410	138200-138375
4	Methane Kari Elin	93410	138209	279	42.6	26.0	12.0		93226-93227	138000-138270
5	Singapore Energy	93498	138287	279	42.6	26.0	12.1			138000-138287
6	Excelsior	93719	138000	277	43.4	26.0	12.3		93719-93937	138000-138120
7	HL Ras Laffan	93769	138214	280	43.0	26.2	12.0		93765-93769	138200-138333
8	Excalibur	93786	138034	277	43.4	26.0	12.1		93786-93915	138000-138120
9	Puteri Delima Satu	94430	137100	276	43.0	25.5	12.0		94430-94446	137100-137585
10	Galicia Spirit	94822	140624	279	43.4	26.0	12.1			140500-140624
11	Golar Arctic	94934	140648	280	43.5	26.0	11.8			
12	SK Summit	95378	138000	277	43.4	26.0	12.0		95376-95381	135256-138017
13	Al Thakhira	95824	145130	283	43.4	26.0	12.0		95729-98490	145000-148000
14	Salalah LNG	96671	145951	285	43.4	26.0	12.1			145951-147100
15	Simaisma	97496	145700	285	43.4	26.0	12.5		97432-97754	145000-145879
16	Al Jassasiya	97496	145700	285	43.4	26.0	12.3			
17	K. Jasmine	97529	145877	285	43.4	26.0	12.6			
18	LNG River Orashi	97561	145914	285	43.4	26.0	12.4		96165-102100	140708-160000
19	LNG Alliance	97741	154472	290	43.4	26.3	12.6			
20	GasLog Singapore	97818	155000	285	43.4	26.0	12.1			
21	Min Lu	97871	147210	292	43.4	26.3	12.3		97871-98068	147000-147236
22	Aseem	97874	155000	285	44.0	26.0	12.5			
23	Tangguh Foja	97897	155641	285	43.8	26.0	12.1			

序号	船名	GT	舱容 (m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水 (m)	围护系统	同类船型总吨范围	同类船型舱容范围 (m ³)
24	LNG Lokoja	98798	149600	288	43.4	26.0	12.3			
25	Al Marrouna	99106	149539	288	43.4	26.0	13.0			148786-149539
26	K. Mugungwha	99151	151812	288	43.4	26.0	12.7			
27	LNG Kolt	100189	153595	289	44.0	26.2	12.4		100189-100374	153000-153595
28	Yenisei River	100236	155000	288	44.2	26.0	12.5		100236-102585	154800-155165
29	Hyundai Ecopia	100545	149700	288	44.2	26.0	12.4		100244-100545	149700-149786
30	Trinity Glory	101126	154999	290	44.7	26.0	12.1		101094-101129	154914-154999
31	Asia Vision	101427	160000	285	43.4	26.4	12.2		100723-101427	160000-160276
32	British Emerald	102064	154983	288	44.2	26.0	12.2		101957-102064	155000-155983
33	Golar Frost	102100	160000	281	43.4	26.6	12.2		102097-102446	160000-161352
34	Wilpride	102315	156007	290	44.0	26.0	12.5			
35	Explorer	102777	150900	291	43.4	26.0	12.4		100325-102777	
36	BW Brussels	103670	162400	295	43.4	26.0	12.5			
37	Woodside Rogers	103928	160668	294	44.0	26.0	12.5		103893-103928	159662-160668
38	Methane Spirit	104169	165500	285	43.4	26.6	12.1			165500-165936
39	Sonangol Sambizanga	104537	160785	291	43.4	26.5	12.5			156500-160786
40	Seri Bijaksana	104881	152888	295	46.5	25.8	12.4		104881-107633	152300-157721
41	SK Audace	105198	180000	292	47.8	26.2	12.2			
42	Maran Gas Posidonia	105773	161870	289	45.6	26.0	12.5		105773-105975	161814-162000
43	Energy Atlantic	106771	159924	290	46.0	26.0	12.6			
44	Golar Igloo	106792	170000	293	43.4	26.6	12.3			
45	Golar Tundra	106806	170000	281	43.4	26.6	12.3		102100-106806	
46	Methane Julia Louise	109004	170000	291	45.0	26.0	11.9			170000-170678
47	Turquoise P	109777	170000	294	46.0	26.0	12.5			

序号	船名	GT	舱容 (m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水 (m)	围护系统	同类船型总吨范围	同类船型舱容范围 (m ³)
48	Independence	109793	170000	290	50.0	26.0	12.6			
49	Stena Crystal Sky	109949	173611	298	45.8	26.5	12.9			173593-173611
50	Hoegh Grace	110303	170032	294	46.0	26.0	12.6		109844-110532	170000-170051
51	Barcelona Knutsen	110920	173400	290	45.6	26.5	12.7		110920-113397	173400-174323
52	Castillo de Santisteban	111665	173673	300	45.8	26.0	12.5		111665-113876	170200-173673
53	Hoegh Galleon	111980	170000	298	43.4	26.6	12.2			
54	GasLog Greece	112764	174000	291	45.8	26.2	12.5			
55	Prachi	112791	173323	295	45.6	26.5	12.5		112791-114790	173323-174088
56	Tessala	112867	171800	292	46.4	26.4	12.6			
57	Maria Energy	113664	174000	290	46.4	26.4	12.6		113502-114470	174000-175069
58	GasLog Westminster	113713	180000	297	47.0	26.2	12.0		113713-120859	
59	Marvel Kite	114084	174000	293	45.8	26.2	12.0			
60	Papua	114166	172000	290	46.4	26.5	12.5		114166-114500	
61	Gigira Laitebo	114277	155000	298	44.2	26.8	13.0			
62	Spirit of Hela	114277	173010	298	46.1	26.8	13.0			
63	Pan Asia	114996	174000	290	45.8	26.3	12.0			
64	GasLog Genoa	115024	174000	293	45.8	26.2	12.5		109923-115174	174000-174101
65	SM Eagle	115716	174263	296	46.4	26.5	12.7		115541-115716	174000-174263
66	LNG Bonny II	115995	176809	299	46.0	26.5	13.0			
67	La Mancha Knutsen	116246	176300	290	46.4	26.5	12.7			
68	Experience	116486	173400	295	46.4	26.5	12.5		116282-116486	173400-173479
69	LNG Finima II	116568	174900	292	47.8	26.2	11.7			
70	SCF La Perouse	116779	174095	299	46.4	26.5	12.5		116542-116779	174000-174095
71	SK Resolute	117031	180082	293	47.8	26.2	12.2			

序号	船名	GT	舱容 (m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水 (m)	围护系统	同类船型总吨范围	同类船型舱容范围 (m ³)
72	Sean Spirit	117162	174162	294	47.5	21.2	12.3			174162-174174
73	Elisa Larus	118286	174000	297	46.4	26.5	12.5		109923-119660	174000-180125
74	Prism Agility	122166	180024	299	48.0	26.4	12.5		113713-122261	179981-180024
75	Castillo de Merida	126004	178817	297	48.7	27.0	12.4		126004-127200	
76	Al Ruwais	137535	210100	315	50.0	27.0	12.5		135423~137535	210100~217000
77	Shagra	163922	267335	345	53.8	27.0	12.2		163922~168189	261700~267335
78	Lijmiliya	168189	261700	345	55.0	27.0	12.2			261700~263249
79	Energy Liberty	121982	166571	300	48.9	26.4	12.3		SPB	121982-122142
80	SK Serenity	115610	174117	296	45.6	20.8	12.4	KC1		
81	Hyundai Greenpia	103764	125000	274	47.2	26.5	11.8	MOSS 舱		
82	Al Khor	111038	137354	298	45.8	25.5	11.3		111038-111611	137248-137661
83	Abadi	111461	136912	290	46.0	25.5	11.5		111459-111461	136912-137001
84	Pacific Eurus	111539	136942	290	46.0	25.5	11.4			136942-137006
85	Golar Mazo	111835	136867	290	46.0	25.5	11.7			
86	LNG Jamal	112069	135333	290	46.0	25.5	11.3			
87	Hyundai Cosmopia	113998	135000	289	48.3	26.5	12.0			
88	LNG Rivers	114354	137231	289	48.0	26.5	12.3		114354-115993	137231-142656
89	LNG Cross River	115993	141000	289	48.1	26.5	12.3			141000-141038
90	Mraweh	116703	137000	289	48.2	27.0	12.3			
91	Symphonic Breeze	117895	147608	290	49.0	27.0	12.0			
92	Arctic Voyager	118571	142929	290	48.4	26.5	12.0			142612-142929
93	Nizwa LNG	118608	147684	290	49.0	27.0	11.9		118219-121413	147384-153000
94	Energy Progress	119100	147558	290	49.0	27.0	12.2		118363-119100	145000-147845
95	Energy Frontier	119381	147599	290	49.0	27.0	11.6		118842-120525	145964-147624

序号	船名	GT	舱容 (m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水 (m)	围护系统	同类船型总吨范 围	同类船型舱容范围 (m ³)
96	LNG Barka	121514	155982	290	49.0	27.0	12.4		121514-121675	155982-155999
97	Arctic Princess	121597	147835	288	49.0	26.8	12.3			147208-147835
98	Grand Elena	122239	145580	288	49.0	26.8	12.0			
99	Alto Acrux	122361	147798	288	49.0	26.8	12.3		121597-122361	147200-147835
100	Cygnus Passage	122444	147200	288	49.1	26.8	12.3			
101	Pacific Arcadia	123005	147200	288	49.0	26.8	11.8			
102	LNG Fukurokuju	127242	165134	293	48.9	27.0	12.2		127088-127242	165134-165287
103	Seri Camellia	133612	150200	290	46.4	26.4	12.5			
104	Seri Cempaka	133612	150200	290	48.9	26.4	12.5		133612-133948	
105	Shinshu Maru	135951	177481	300	48.9	27.0	11.8		1235951-135977	156265-177582
106	Seishu Maru	136740	155300	288	48.9	26.0	12.5		136710-136740	155300-155873
107	Oceanic Breeze	136894	155671	288	48.9	26.0	12.0			
108	Marvel Crane	139049	177627	298	48.9	27.5	12.9		139049-139050	177000-177627
109	Grace Dahlia	141671	177630	300	52.0	28.0	11.7		141136-141671	177441-177630
110	Diamond Gas Rose	144828	165000	294	48.9	27.0	12.2			
111	Pacific Breeze	144978	183352	300	52.0	28.0	12.2			
112	LNG Juno	149367	180000	298	48.9	27.0	12.9			

已投入运营的 8 万 GT 以下 LNG 船船舶主要尺度实录

表 A.0.2-9 (2)

序号	船名	GT	舱容(m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水(m)	围护系统	同类船型总吨范围	同类船型舱容范围 (m ³)	备注
1	Oizmendi	1676	600	74	15.0		4.2	C 型舱			
2	Pioneer Knutsen	1687	1100	69	12.0	5.5	3.3				
3	Shinju Maru No. 1	2936	2513	86	15.1	7.0	4.2		2936-2952	2513-2536	
4	Kakuyu Maru	3031	2538	89	15.3	7.2	4.3		3031-3056	2512-2538	
5	Bunker Breeze	3149	4864	86	17.0	7.6	5.4				
6	Akebono Maru	4505	3556	99	17.2	7.8	4.6				
7	Coralius	6015	5737	100	17.9	10.0	5.9				
8	Coral Antheia	6441	6500	115	16.8	9.8	7.8				
9	Engie Zeebrugge	7403	5100	108	18.4	9.0	5.3				LNG、乙烯兼运船，最大吃水为满载乙烯工况
10	Coral Methane	7833	7500	118	18.6	10.6	7.2				
11	Kairos	8070	7500	117	20.0	10.3	5.2				
12	Cardissa	9816	6469	120	19.4	10.9	5.8				
13	Coral Fungia	10105	10030	137	19.8	11.5	8.3				
14	Unikum Spirit	11327	12000	152	19.8	11.5	8.3			12000-12022	
15	Hua Xiang 8	12910	14000	126	22.7	13.1	7.2				
16	Coral Energy	13501	15600	156	22.7	15.0	8.4				
17	Coral Energice	17020	18000	164	24.5	15.1	7.6				
18	JS Ineos Insight	22887	27566	180	26.6	17.8	9.4			27500-27566	
19	CNTIC VPower Global	23516	28689	177	27.6	18.5	8.0				
20	Hai Yang Shi You 301	25309	31043	185	28.1	18.7	7.6				

序号	船名	GT	舱容(m ³)	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	夏季满载吃水(m)	围护系统	同类船型总吨范围	同类船型舱容范围 (m ³)	备注
21	Coral Encanto	26279	30133	181	28.0	19.0	8.0				
22	Aman Sendai	16336	18928	130	25.7	16.6	7.1	GTT 薄膜舱		18928-18944	
23	Triputra	20017	23096	151	28.0	16.6	7.1				
24	Portovenere	46555	65000	219	34.0	21.3	9.5				
25	Global Energy	48923	74130	220	35.0	22.0	9.9				
26	Cheikh El Mokrani	52855	74365	220	35.0	22.6	10.0			74365-75558	
27	SM Jeju LNG1	9370	7654	97	21.8	15.0	6.5	KC1			
28	Saga Dawn	32158	45000	195	30.0	20.0	10.3	LNT A-BOX			
29	Sun Arrows	20620	19100	151	28.0	16.0	7.6	MOSS 舱	20524-20620	19100-19474	

特定用途LNG船舶主要尺度实录

表A.0.2-9 (3)

序号	船名	总吨 GT	总舱容量 (m ³)	船舶主要尺度(m)				备注	状态(在建/投入运营)	围护系统
				总长	型宽	型深	夏季满载吃水			
1	FueLNG Bellina	8391	7500	120	19.5	9.5	5.9	LNG 加注船		C 型舱
2	Cardissa	9816	6469	120	19.4	10.9	5.8			C 型舱
3	Green Zeebrugge	7403	5100	108	18.4	9.0	4.8			C 型舱
4	Coralius	6015	5737	100	17.9	10.0	5.9			C 型舱
5	Gas Agility	17645	18600	136	24.5	16.0	6.8			GTT 薄膜舱
6	Kaguya	4044	3540	82	18.0	7.8	4.8			C 型舱
7	Kairos	8070	7500	117	20.0	10.3	5.2			C 型舱
8	Optimus	6357	6000	100	18.6	9.4	5.5			C 型舱
9	JS Ineos Insight	22887	27566	180	26.6	17.8	9.4	LNG/LPG/乙烯 运输船		C 型舱
10	Vision Spirit	11327	12022	152	19.8	11.5	8.3			C 型舱
11	Coral Fraseri	10105	10030	137	19.8	11.5	8.3			C 型舱
12	Coral Anthelia	6441	6500	115	16.8	9.8	7.8			C 型舱
13	Huaxiang 8	12910	14000	126	22.7	13.1	7.2			C 型舱
14	Coral Methane	7833	7500	118	18.6	10.6	7.2			C 型舱
15	MOL FSRU Challenger	169253	263000	346	55.0	27.0	12.2	FSRU 船		GTT 薄膜舱
16	Vasant 1	117514	180145	294	48.0	25.9	12.5			GTT 薄膜舱
17	Jawa Satu	112000	170000	293	43.4	26.6	12.5			GTT 薄膜舱
18	LNG Croatia	93750	140000	280	43.0	26.0	12.4			GTT 薄膜舱
19	Excelerate Sequoia	116282	173467	295	46.4	26.5	12.5			GTT 薄膜舱
20	Golar Eskimo	102446	160000	281	43.4	26.6	12.2			GTT 薄膜舱
21	Excellence	93937	138120	277	43.4	26.0	12.3			GTT 薄膜舱
22	Fedor Litke	128806	172636	299	50.0	26.5	13.0	破冰型 LNG 船	已投入运营	GTT 薄膜舱

【修订说明】

考虑 8 万 GT 以下 LNG 船舶样本数量少,不具备统计性,不对 8 万 GT 以下 LNG 船进行吨级划分并对船型尺度进行统计,仅给出船舶实录,方便设计参考。

本次规范修订根据船舶样本资料统计出 8 万 GT 及以上 LNG 船舶满载吃水,并给出典型 LNG 船舶实录,在具体工程设计过程中,可结合实际情况分析论证设计船型的具体尺度;对于固定航线、固定船型的港口工程,可用典型船舶进行设计。

同时,给出典型 LNG 加注船、破冰型 LNG 船、FSRU 船等特定用途 LNG 船舶实录。

船舶实录资料搜集于中国船级社。

【条文说明修订】

杂货船船型尺度特征值

表 A-1

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	106	48	74	18.0	5.8	11.6	11.5	2.8	5.4	5.5	2.0	3.6	224
2000 (1501~2500)	138	53	79	19.0	6.2	12.2	13.8	3.1	5.8	7.6	2.5	4.1	892
3000 (2501~4500)	146	59	93	22.7	7.0	14.1	14.5	3.2	6.8	8.5	2.5	5.1	2079
5000 (4501~7500)	163	80	108	23.0	7.2	16.9	15.2	3.3	8.7	9.0	2.8	6.5	1744
10000 (7501~11500)	174	92	126	27.0	14.0	19.6	15.5	5.5	11.0	10.1	4.7	7.9	1103
15000 (11501~16500)	179	115	144	27.2	16.9	21.7	15.7	8.4	12.3	10.3	5.5	8.8	524
20000 (16501~22000)	184	129	156	27.9	21.0	23.4	16.0	9.0	13.5	11.0	6.4	9.7	273
30000 (22001~35000)	214	146	175	32.3	21.0	26.1	16.1	11.0	14.3	11.5	8.2	10.2	160
40000 (35001~55000)	221	171	193	32.3	27.7	30.4	22.8	14.7	17.3	13.5	9.8	11.8	119

散货船船型尺度特征值

表 A-2

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
2000 (1501~2500)	80	53	74	17.1	12.0	13.3	7.6	4.0	5.3	5.2	3.0	4.1	37

3000 (2501~4500)	117	71	88	18.7	12.8	15.0	10.5	4.6	6.8	7.0	3.4	5.0	39
5000 (4501~7500)	148	98	110	21.0	15.0	17.2	12.9	6.8	8.8	9.5	3.8	6.5	37
10000 (7501~12500)	149	107	125	24.6	15.8	19.6	13.1	6.9	10.7	9.9	5.3	7.9	85
15000 (12501~17500)	158	130	143	26.0	20.0	22.2	13.6	9.8	12.0	11.0	6.1	8.5	89
20000 (17501~22500)	188	138	154	33.0	21.7	23.7	19.2	9.9	12.8	12.0	7.3	9.3	226
35000 (22501~45000)	224	146	179	36.0	22.4	27.3	19.6	10.0	14.6	13.6	7.6	10.4	1874
50000 (45001~65000)	254	174	196	36.5	23.4	31.8	21.0	11.2	17.2	14.4	9.2	12.0	1232
70000 (65001~85000)	259	186	226	42.0	30.4	32.4	21.2	13.2	19.0	14.9	11.2	13.6	1231
100000 (85001~105000)	260	221	234	43.0	36.0	40.0	21.5	18.1	19.5	15.0	11.8	14.0	102
120000 (105001~135000)	274	234	261	43.9	39.0	41.6	25.4	19.5	22.6	17.2	13.8	15.8	37
150000 (135001~175000)	303	249	282	50.0	42.0	44.5	25.4	21.3	23.9	21.0	15.0	17.4	457
200000 (175001~225000)	320	279	295	54.0	44.9	47.4	26.7	23.3	24.6	21.0	16.1	17.9	241
250000 (225001~275000)	329	315	322	55.7	52.0	53.8	29.3	23.5	25.3	21.0	18.1	18.9	24
300000 (275001~325000)	340	327	333	62.1	55.0	56.5	30.2	27.5	26.0	23.3	19.8	21.7	29

油船船型尺度特征值

表 A-3

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	86	53	65	15.0	3.8	9.9	10.0	3.7	7.2	4.5	2.3	3.4	16

2000 (1501~2500)	110	62	76	17.1	5.5	12.5	12.0	4.0	5.6	5.3	3.0	4.5	109
3000 (2501~4500)	138	64	89	18.0	5.5	13.9	12.0	3.6	6.7	6.6	3.0	5.2	383
5000 (4501~7500)	147	80	108	20.4	13.4	16.4	12.0	5.5	7.9	8.8	3.1	6.1	480
10000 (7501~12500)	150	99	125	22.0	15.0	18.7	12.7	7.4	9.9	9.0	5.1	7.3	109
20000 (12501~27500)	200	119	153	32.3	17.3	23.5	17.3	8.5	12.2	11.8	5.5	8.4	157
30000 (27501~45000)	209	163	179	32.3	24.5	28.9	19.3	12.5	16.3	13.1	9.0	11.0	421
50000 (45001~65000)	248	172	190	43.0	28.4	32.2	21.2	13.8	18.6	14.0	9.9	12.3	537
80000 (65001~85000)	260	182	229	44.0	32.0	34.0	23.2	16.8	19.9	15.7	11.0	13.3	360
100000 (85001~105000)	261	221	242	46.2	36.6	42.0	23.5	17.2	20.3	16.0	11.2	13.8	341
120000 (105001~135000)	280	229	247	50.0	39.6	42.8	25.2	19.2	21.4	17.5	12.0	14.7	482
150000 (135001~185000)	302	258	274	52.1	43.0	47.3	26.3	22.4	23.5	17.7	12.2	16.5	341
250000 (185001~275000)	338	279	323	60.0	50.0	57.3	31.3	25.8	29.0	21.1	18.5	19.6	97
300000 (275001~375000)	346	320	332	70.0	56.0	58.8	31.8	27.3	30.2	23.2	18.6	21.5	493

集装箱船船型尺度特征值

表 A-4

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			载箱量 (TEU)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~2500)	108	67	81	18.2	11.4	14.1	8.0	3.3	5.5	5.8	2.5	3.9	246	61	120	31
3000 (2501~4500)	137	77	96	20.0	13.0	15.3	11.8	5.0	8.0	6.8	3.2	5.3	450	100	248	96

5000 (4501~7500)	150	93	111	24.0	15.4	17.9	13.2	7.1	8.7	8.0	3.8	6.5	875	210	450	235
10000 (7501~12500)	165	106	133	27.1	15.9	21.1	15.1	7.4	10.6	9.7	5.0	7.7	1358	322	740	575
20000 (12501~27500)	219	129	167	32.2	20.8	25.6	19.0	8.5	13.3	11.6	6.3	9.4	3170	428	1357	1195
30000 (27501~45000)	285	158	215	36.0	23.6	31.0	21.8	10.0	17.4	13.0	8.3	11.5	4400	1210	2634	1008
50000 (45001~65000)	304	190	272	40.3	29.8	33.1	24.4	11.0	20.0	14.0	10.5	12.6	6810	2437	4222	652
70000 (65001~85000)	335	257	289	43.0	32.0	38.3	24.6	12.5	22.4	14.5	12.0	13.5	8749	4388	5712	422
100000 (85001~115000)	353	294	328	45.8	40.0	43.2	27.3	13.0	22.9	15.0	13.0	14.3	10150	5040	8022	277
120000 (115001~135000)	367	349	354	45.8	42.8	44.0	27.3	24.1	26.3	15.0	14.5	14.8	11000	7929	9286	19
150000 (135001~175000)	398	366	368	56.4	42.8	49.7	30.2	25.6	29.8	16.0	15.5	15.6	15550	12400	13365	190

货物滚装船船型尺度特征值

表 A-5

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (851~1500)	146	48	95	28.0	5.0	16.6	10.0	2.0	6.5	6.0	2.0	4.0	56
2000 (1501~2500)	155	58	99	28.0	11.0	17.4	13.0	3.0	7.2	6.0	2.0	4.4	63
3000 (2501~4500)	170	75	117	28.0	14.0	19.4	22.0	4.0	9.7	8.0	2.0	5.4	133
5000 (4501~7500)	199	92	139	32.0	16.0	21.1	24.0	5.0	11.5	8.0	5.0	6.4	236
10000 (7501~12500)	200	105	156	32.0	18.0	23.5	27.0	7.0	13.3	9.0	5.0	7.2	177
15000 (12501~17500)	200	125	171	32.0	21.0	26.2	28.0	8.0	14.0	11.0	6.0	8.4	80

20000 (17501~27500)	255	138	188	32.0	23.0	27.6	28.0	9.0	16.9	12.0	6.0	9.9	92
30000 (27501~45000)	290	174	221	32.0	27.0	30.4	28.0	10.0	19.4	26.0	6.0	11.2	28

汽车滚装船船型尺度特征值

表 A-6

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			载车数 (辆)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
3000 (1501~4500)	128	75	102	20.3	13.5	16.8	17.5	5.2	8.6	6.5	2.2	5.2	652	265	395	33
5000 (4501~7500)	129	88	108	21.8	16.5	18.7	16.6	6.3	9.8	6.8	4.0	5.3	904	482	705	15
10000 (7501~12500)	165	99	119	26.4	18.0	20.4	24.8	6.3	12.8	7.9	5.0	6.2	1200	662	858	47
20000 (12501~27500)	212	100	154	32.3	19.2	25.0	26.3	8.0	15.4	11.6	5.9	7.6	4033	1080	2147	65
30000 (27501~45000)	214	157	181	32.3	26.8	29.8	30.9	8.9	20.1	12.0	5.9	8.7	6400	2498	4018	178
50000 (45001~65000)	214	170	195	32.3	30.4	31.2	32.3	9.3	23.8	12.0	6.9	9.7	7645	3450	5510	322
70000 (65001~85000)	278	199	240	32.3	32.3	32.3	32.5	14.1	24.4	12.3	9.5	10.8	—	—	—	21

客货滚装船船型尺度特征值

表 A-7

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	85	44	63	21.0	10.5	14.2	9.3	3.3	4.9	4.2	1.0	2.7	35
2000 (1501~2500)	115	60	79	24.0	12.4	16.1	12.6	3.3	6.5	5.2	1.4	3.4	51

3000 (2501~4500)	131	60	89	26.0	13.5	18.0	15.2	3.4	7.1	5.7	2.1	3.6	79
5000 (4501~7500)	145	75	108	26.6	15.0	20.4	15.9	4.0	8.0	6.3	2.5	4.2	71
10000 (7501~12500)	190	84	139	30.5	17.5	22.0	20.5	6.2	10.9	7.2	3.2	5.5	90
20000 (12501~27500)	216	125	165	30.5	20.5	26.0	20.7	6.9	11.7	7.3	4.5	6.1	164
30000 (27501~45000)	218	154	187	34.0	24.0	27.7	20.9	8.3	12.2	7.5	5.8	6.6	115
50000 (45001~65000)	218	191	207	35.2	29.0	31.6	21.0	9.2	14.0	7.8	6.1	6.7	10

散装水泥船船型尺度特征值

表 A-8

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
3000 (2501~4500)	97	75	87	18.4	12.5	14.6	7.8	5.0	6.5	6.1	3.8	5.1	30
5000 (4501~7500)	119	93	107	18.4	14.9	16.7	9.6	6.0	8.4	7.1	3.5	6.6	56
10000 (7501~12500)	135	109	120	21.4	16.5	18.8	11.4	8.3	9.7	8.5	6.8	7.4	44
20000 (12501~27500)	185	130	146	25.8	20.6	23.0	14.2	9.9	12.0	10.3	7.1	8.7	21

化学品船船型尺度特征值

表 A-9

船舶吨级 DWT (t)	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	86	61	84	11.3	4.7	11.1	10.9	3.2	5.2	4.7	2.4	4.0	12

2000 (1501~2500)	110	66	86	17.5	9.5	11.8	12.6	3.2	5.3	5.4	2.8	4.1	94
3000 (2501~4500)	135	75	91	18.0	10.5	13.8	12.6	3.5	6.8	7.6	2.9	5.4	345
5000 (4501~7500)	139	86	107	19.5	12.5	16.5	12.8	5.3	8.2	8.3	4.0	6.6	393
10000 (7501~12500)	148	91	119	27.4	14.4	18.8	13.0	6.0	10.1	9.8	4.3	7.8	429
20000 (12501~27500)	182	94	145	30.0	18.0	22.7	17.8	7.3	12.4	11.4	6.3	9.2	623
30000 (27501~45000)	192	155	179	32.3	24.3	29.9	19.3	13.2	16.4	13.4	6.3	11.1	614
50000 (45001~65000)	195	171	183	33.0	30.0	32.2	19.6	15.9	18.5	13.4	7.9	12.2	298
80000 (65001~85000)	244	216	229	42.0	32.2	32.6	22.0	19.5	21.3	16.1	12.7	13.4	26

液化气 (LPG 或 LNG) 船船型尺度特征值

表 A-10 【原文】

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			总舱容量 (m ³)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	86	64	71	13.8	10.3	12.1	6.3	3.0	5.3	4.5	2.3	4.2	1903	388	1526	28
2000 (1501~2500)	106	64	80	14.8	11.3	13.4	8.3	4.6	6.4	6.8	2.9	4.7	3201	1100	2058	52
3000 (2501~4500)	115	75	97	19.6	13.6	15.7	10.5	6.0	7.6	8.1	3.1	5.6	6500	1500	3637	253
5000 (4501~7500)	144	99	115	20.6	15.1	17.9	12.2	7.7	9.7	8.8	4.6	7.0	9500	3535	6703	133
10000 (7501~12500)	159	115	136	23.8	18.6	21.0	14.1	9.5	12.1	12.4	6.1	8.5	16664	7500	12046	65
20000 (12501~27500)	197	130	164	30.0	22.0	26.2	18.6	13.1	16.5	12.6	7.1	10.3	39103	15067	26276	109

30000 (27501~45000)	231	174	218	36.6	28.0	34.3	22.5	17.0	20.2	13.4	10.3	11.5	79538	35000	69026	72
50000 (45001~65000)	250	216	226	38.4	33.9	36.3	22.9	17.7	21.7	13.7	10.6	11.8	85826	56095	80628	95
80000 (65001~85000)	288	239	272	44.2	40.0	41.7	28.8	20.0	26.0	13.3	11.0	11.9	155000	88996	123741	10
100000 (85001~125000)	315	264	286	50.0	41.8	45.0	29.0	20.8	26.0	17.8	11.1	11.7	217000	21500	143903	249
150000 (125001~175000)	345	300	324	55.0	50.0	51.3	28.0	27.0	27.0	13.7	11.7	12.9	261988	177441	224495	46

LNG 船船型尺度特征值

表 A-10【修订条文】

围护系统	船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			总舱容量 (m³)			船舶统计数量 (艘)
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
GTT 薄膜舱	80000 (65001~90000)	274	274	274	43.3	43.3	43.3	25.4	25.4	25.4	12.0	12.0	12.0	130405	130405	130405	2
	100000 (90001~110000)	298	276	286	50.0	42.5	43.9	26.6	25.4	26.1	13.0	11.8	12.3	180000	135256	152698	230
	120000 (110001~130000)	300	290	294	48.7	43.4	46.3	27.0	21.2	26.3	13.0	11.7	12.5	180125	155000	174079	127
	135000 (130001~140000)	315	315	315	50.0	50.0	50.0	27.0	27.0	27.0	12.5	12.5	12.5	217000	210100	213147	31
	150000 (140001~170000)	345	345	345	55.0	53.8	54.1	27.0	27.0	27.0	12.2	12.2	12.2	267335	261700	266238	14
MOSS 舱	100000 (90001~110000)	274	274	274	47.2	47.2	47.2	26.5	26.5	26.5	11.8	11.8	11.8	125000	125000	125000	1
	120000 (110001~130000)	300	288	291	49.1	45.8	47.9	27.0	25.5	26.5	12.4	11.3	11.9	165287	135000	143439	68
	135000 (130001~140000)	300	288	292	48.9	46.4	48.6	27.5	26.0	26.4	12.9	11.8	12.4	177627	150200	160129	18
	150000 (140001~170000)	300	294	297	52.0	48.9	50.0	28.0	27.0	27.3	12.9	11.7	12.3	183352	165000	174825	9

LPG 船船型尺度特征值

表 A-11【修订条文】

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			总舱容量 (m³)			船舶统计数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	

1000 (1000~1500)	74	66	71	13.0	11.2	12.3	6.2	3.0	5.4	4.6	2.8	4.2	1822	1245	1676	25
2000 (1501~2500)	100	72	84	15.0	11.4	13.6	6.8	3.8	6.1	5.4	2.5	4.3	2783	978	2095	23
3000 (2501~4500)	106	75	98	19.6	14.0	16.1	10.0	5.4	7.5	7.0	3.6	5.6	5417	2473	3825	272
5000 (4501~7500)	129	98	113	20.0	15.7	18.0	11.9	7.7	9.3	8.7	5.0	6.9	9343	3920	6648	167
10000 (7501~12500)	146	113	123	23.0	18.6	20.0	14.2	9.5	10.9	9.7	4.5	8.1	12844	1250	9486	74
20000 (12501~27500)	196	143	165	30.0	21.6	26.1	18.2	12.1	16.4	12.6	8.4	10.1	38484	11802	25923	232
30000 (27501~45000)	230	180	208	36.6	29.0	32.6	22.2	17.5	20.4	12.8	10.0	11.6	77947	34373	59702	40
50000 (45001~65000)	232	225	227	37.2	32.3	36.3	23.8	19.4	22.0	12.6	10.8	11.8	96040	76931	81526	282

客船船型尺度特征值

表 A-11【原条文】

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			载 客 数 (人)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	89	59	71	15.0	10.7	12.9	5.2	2.7	3.8	4.1	1.0	1.7	300	67	154	26
2000 (1501~2500)	112	63	76	22.0	13.0	13.5	10.7	3.3	5.5	5.5	1.1	2.9	630	108	313	25
3000 (2501~4500)	133	72	96	26.0	13.6	15.5	10.8	3.7	6.9	5.9	1.5	3.6	730	108	570	34
5000 (4501~7500)	142	90	111	26.6	16.8	17.1	10.8	4.5	9.0	6.2	2.9	4.5	1000	132	617	25
10000 (7501~12500)	170	111	134	28.2	17.0	21.8	16.0	4.8	9.9	6.5	4.4	5.6	1170	188	780	21
20000 (12501~27500)	214	125	158	32.0	20.0	21.8	18.3	5.8	13.3	7.3	5.0	6.1	2003	314	937	44

30000 (27501~45000)	231	172	194	32.6	24.0	27.6	19.3	8.8	14.1	7.8	6.0	6.7	2104	388	1083	35
50000 (45001~65000)	251	202	228	34.4	27.8	30.4	24.2	9.4	14.2	8.2	6.8	7.5	2284	769	1680	29
80000 (65001~85000)	294	243	265	37.0	31.5	32.8	24.9	9.7	14.3	8.4	7.2	7.9	3200	1080	2261	44
100000 (85001~125000)	315	272	291	39.8	32.2	35.5	33.1	10.6	16.0	8.5	7.8	8.2	3800	1848	2871	52
150000 (125001~175000)	345	311	326	49.1	38.6	42.6	33.1	11.7	17.3	10.3	8.3	8.8	4370	2620	3753	12

客船船型尺度特征值

表 A-12【修订条文】

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			载 客 数 (人)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	92	38	63	18.3	10.0	12.9	7.5	2.5	4.4	3.8	2.0	2.9	1100	60	493	40
2000 (1501~2500)	82	52	67	21.5	11.0	13.7	7.5	3.4	5.1	4.9	2.3	3.4	800	68	312	22
3000 (2501~4500)	108	70	83	21.3	13.4	16.0	11.1	3.8	6.9	4.3	2.0	3.4	6012	200	1117	12
5000 (4501~7500)	118	89	100	18.0	14.6	17.0	10.3	4.7	8.6	5.9	3.5	4.7	1500	52	561	12
10000 (7501~12500)	129	129	129	26.5	26.5	26.5	12.3	12.3	12.3	8.5	8.5	8.5	112	112	112	1
20000 (12501~27500)	147	110	140	23.4	20.8	23.1	13.4	6.1	12.1	5.9	3.5	5.5	3084	400	1798	12
30000 (27501~45000)	302	302	302	30.9	30.9	30.9	17.1	17.1	17.1	9.8	9.8	9.8	1930	1930	1930	1

邮轮船型尺度特征值

表 A-13【修订条文】

船舶吨级 GT	总长 (m)			型宽 (m)			型深 (m)			满载吃水 (m)			载 客 数 (人)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	63	50	57	15.0	10.7	11.6	7.1	3.0	4.5	3.8	1.9	2.7	107	49	64	7

2000 (1501~2500)	109	55	75	15.2	10.0	12.5	10.7	3.3	5.5	6.6	1.5	3.6	180	36	97	19
3000 (2501~4500)	136	72	93	17.2	11.9	14.6	10.8	3.5	6.1	5.6	1.8	3.8	256	36	131	27
5000 (4501~7500)	134	87	101	20.5	14.6	16.8	11.9	3.7	7.0	6.9	3.5	4.5	342	100	174	25
10000 (7501~12500)	162	104	130	21.9	16.0	18.5	18.2	5.0	10.4	6.6	3.0	5.0	770	126	259	34
20000 (12501~27500)	196	124	158	25.5	19.8	22.5	21.1	7.0	12.5	7.6	5.2	6.0	1409	126	527	33
30000 (27501~45000)	231	150	197	29.2	23.8	26.6	19.3	6.0	13.3	8.4	5.8	6.6	1850	270	814	38
50000 (45001~65000)	246	208	229	32.3	28.5	30.1	28.0	8.9	16.1	8.2	6.5	7.3	2100	730	1374	29
80000 (65001~85000)	301	238	267	32.3	28.8	31.9	37.1	9.2	14.2	8.5	6.8	7.8	3350	1140	2377	45
100000 (85001~125000)	319	272	293	38.0	32.2	34.3	23.1	10.6	13.1	8.6	7.8	8.3	3800	2250	3037	74
150000 (125001~175000)	348	300	326	43.0	37.0	39.1	21.8	11.2	13.1	10.3	8.0	8.7	5700	3046	4301	59
200000 (175001~235000)	362	331	344	47.0	42.0	44.3	22.6	9.5	14.9	9.3	7.5	8.8	6850	5000	6265	18

渡船船型尺度特征值

表 A-12

船舶吨级 GT	总 长 (m)			型 宽 (m)			型 深 (m)			满载吃水 (m)			船舶统计 数量 (艘)
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
1000 (1000~1500)	100	38	68	21.9	4.8	13.3	10.4	2.7	5.2	4.2	1.0	2.8	36
2000 (1501~2500)	119	50	75	22.0	4.8	14.2	10.6	3.3	6.1	5.0	2.0	3.1	58
3000 (2501~4500)	126	56	87	22.5	5.3	16.3	11.4	4.0	7.6	5.5	2.0	3.9	40
5000 (4501~7500)	146	82	97	24.8	16.0	21.2	13.5	4.1	7.2	6.5	2.7	4.2	27
10000 (7501~12500)	183	101	137	26.7	18.0	23.0	18.2	7.0	9.2	6.6	4.0	5.1	15

A.0.3 船舶参数关系可参考表 A.0.3-1~表 A.0.3-4 中公式换算。

油船船舶参数关系

表 A.0.3-1

船舶参数	计算公式	R 平方	标准误差
总长(m)	$8.49089DWT^{0.291101}$	0.97	0.06020
型宽(m)	$1.004917DWT^{0.321321}$	0.97	0.06220
吃水(m)	$0.445265DWT^{0.304761}$	0.94	0.09253
马力(Hp)	$6808.521943+0.088546DWT$	0.89	2594.52
营运速度 (Kn)	$10.468702DWT^{0.030071}$	0.20	0.05458
燃油消耗	$0.007035HP^{0.903943}$	0.88	0.16511
每厘米吃水吨数	$0.055218DWT^{0.639204}$	0.98	0.07394

散货船船舶参数关系

表 A.0.3-2

船舶参数	计算公式	R 平方	标准误差
总长(m)	$7.945414DWT^{0.300942}$	0.95	0.08869
型宽(m)	$1.291376DWT^{0.291742}$	0.97	0.06508
吃水(m)	$0.398082DWT^{0.315559}$	0.93	0.11011
马力(Hp)	$7617.479147+0.081132DWT$	0.60	2738.93
营运速度 (Kn)	14		
燃油消耗	$0.00466HP^{0.954379}$	0.78	0.17016
每厘米吃水吨数	$0.063512DWT^{0.623346}$	0.91	0.12336

集装箱船船舶参数关系

表 A.0.3-3

船舶参数	计算公式	R 平方	标准误差
总长(m)	$4.089324DWT^{0.380157}$	0.95	0.08208
型宽(m)	$1.529934DWT^{0.285778}$	0.92	0.07294
吃水(m)	$0.390122DWT^{0.320449}$	0.92	0.83500
马力(Hp)	$0.863133DWT-1905.119291$	0.90	5993.96
营运速度 (Kn)	$3.117881DWT^{0.182018}$	0.81	0.06951
燃油消耗	$0.005775HP^{0.932771}$	0.96	0.14063
每厘米吃水吨数	$0.036395DWT^{0.696855}$	0.98	0.07894
DWT	$18.164764TEU^{0.966481}$	0.96	0.18181

件杂货船船舶参数关系

表 A.0.3-4

船舶参数	计算公式	R 平方	标准误差
总长(m)	$6.839439DWT^{0.320306}$	0.90	0.10501
型宽(m)	$1.459624DWT^{0.2802}$	0.90	0.09045
吃水(m)	$0.302447DWT^{0.35294}$	0.86	0.13556
马力(Hp)	$748.110621+0.551910DWT$	0.74	2090.97
营运速度 (Kn)	$3.718947DWT^{0.150243}$	0.60	0.11798
燃油消耗	$0.008882HP^{0.880101}$	0.90	0.21177

A.0.4 各类船舶受风面积可参考表 A.0.4-1~表 A.0.4-4 估算。

各类船舶受风面积 (50%保证率)

表 A.0.4-1

船舶类型	载重吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
杂货船	1000	1580	63	58	10.3	1.6	3.6	227	292	59	88

	2000	3040	78	72	12.4	1.9	4.5	348	463	94	134
	3000	4460	88	82	13.9	2.1	5.1	447	605	123	172
	5000	7210	104	96	16.0	2.3	6.1	612	849	173	236
	7000	9900	115	107	17.6	2.5	6.8	754	1060	216	290
	10000	13900	128	120	19.5	2.7	7.6	940	1340	274	361
	15000	20300	146	136	21.8	3.0	8.7	1210	1760	359	463
	20000	26600	159	149	23.6	3.1	9.6	1440	2130	435	552
	30000	39000	181	170	26.4	3.5	10.9	1850	2780	569	709
	40000	51100	197	186	28.6	3.7	12.0	2210	3370	690	846
散货船	5000	6740	106	98	15.0	2.3	6.1	615	850	205	231
	7000	9270	116	108	16.6	2.6	6.7	710	1010	232	271
	10000	13000	129	120	18.5	2.9	7.5	830	1230	264	320
	15000	19100	145	135	21.0	3.3	8.4	980	1520	307	387
	20000	25000	157	148	23.0	3.6	9.2	1110	1770	341	443
	30000	36700	176	167	26.1	4.1	10.3	1320	2190	397	536
	50000	59600	204	194	32.3	4.8	12.0	1640	2870	479	682
	70000	81900	224	215	32.3	5.3	13.3	1890	3440	542	798
	100000	115000	248	239	37.9	5.9	14.8	2200	4150	619	940
	150000	168000	279	270	43.0	6.6	16.7	2610	5140	719	1140
200000	221000	303	294	47.0	7.2	18.2	2950	5990	800	1310	
250000	273000	322	314	50.4	7.8	19.4	3240	6740	868	1450	
集装箱船	7000	10200	116	108	19.6	2.4	6.9	1320	1360	300	396
	10000	14300	134	125	21.6	3.0	7.7	1690	1700	373	477
	15000	21100	157	147	24.1	3.9	8.7	2250	2190	478	591
	20000	27800	176	165	26.1	4.6	9.5	2750	2620	569	687
	25000	34300	192	180	27.7	5.2	10.2	3220	3010	652	770
	30000	40800	206	194	29.1	5.8	10.7	3660	3370	729	850
	40000	53700	231	218	32.3	6.8	11.7	4480	4040	870	990
	50000	66500	252	238	32.3	7.7	12.5	5230	4640	990	1110
60000	79100	271	256	35.2	8.5	13.2	5950	5200	1110	1220	
油船	1000	1450	59	54	9.7	0.5	3.8	170	266	78	80
	2000	2810	73	68	12.1	0.7	4.7	251	401	108	117
	3000	4140	83	77	13.7	1.0	5.3	315	509	131	146
	5000	6740	97	91	16.0	1.4	6.1	419	689	167	194
	7000	9300	108	102	17.8	1.7	6.7	505	841	196	233
	10000	13100	121	114	19.9	2.0	7.5	617	1040	232	284
	15000	19200	138	130	22.5	2.6	8.4	770	1320	281	355
	20000	25300	151	143	24.6	3.1	9.1	910	1560	322	416
	30000	37300	171	163	27.9	3.7	10.3	1140	1990	390	520
	50000	60800	201	192	32.3	4.9	11.9	1510	2690	497	689
	70000	83900	224	214	36.3	5.7	13.2	1830	3280	583	829
100000	118000	250	240	40.6	6.8	14.6	2230	4050	690	1010	
150000	174000	284	273	46.0	8.3	16.4	2800	5150	840	1260	
200000	229000	311	300	50.3	9.4	17.9	3290	6110	960	1480	
300000	337000	354	342	57.0	11.4	20.1	4120	7770	1160	1850	
滚装船	1000	1970	66	60	13.2	2.0	3.2	700	810	216	217
	2000	3730	85	78	15.6	2.9	4.1	970	1110	292	301
	3000	5430	99	90	17.2	3.6	4.8	1170	1340	348	364
	5000	8710	119	109	19.5	4.7	5.8	1480	1690	435	464
	7000	11900	135	123	21.2	5.5	6.6	1730	1970	503	544
	10000	16500	153	141	23.1	6.7	7.5	2040	2320	587	643
	15000	24000	178	163	25.6	8.2	8.7	2460	2790	701	779
	20000	31300	198	182	27.4	9.5	9.7	2810	3180	794	890
30000	45600	229	211	30.3	11.7	11.3	3400	3820	950	1080	
船舶类型	总吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
客船(邮轮)	1000	850	60	54	11.4	2.2	1.9	426	452	167	175
	2000	1580	76	68	13.6	2.8	2.5	683	717	225	234
	3000	2270	87	78	15.1	3.2	3.0	900	940	267	277
	5000	3580	104	92	17.1	3.9	3.6	1270	1320	332	344

	7000	4830	117	103	18.6	4.5	4.1	1600	1650	383	396
	10000	6640	133	116	20.4	5.0	4.8	2040	2090	446	459
	15000	9530	153	132	22.5	5.9	5.6	2690	2740	530	545
	20000	12300	169	146	24.2	5.2	7.6	3270	3320	599	614
	30000	17700	194	166	26.8	7.3	7.6	4310	4350	712	728
	50000	27900	231	197	30.5	10.6	7.6	6090	6120	880	900
	70000	37600	260	220	33.1	13.1	7.6	7660	7660	1020	1040
轮渡船	1000	810	59	54	12.7	1.9	2.7	387	404	141	145
	2000	1600	76	69	15.1	2.5	3.3	617	646	196	203
	3000	2390	88	80	16.7	2.8	3.7	811	851	237	247
	5000	3940	106	97	19.0	3.3	4.3	1150	1200	302	316
	7000	5480	119	110	20.6	3.7	4.8	1440	1510	354	372
	10000	7770	135	125	22.6	4.2	5.3	1830	1930	419	442
	15000	11600	157	145	25.0	4.7	6.0	2400	2540	508	537
	20000	15300	174	162	26.8	5.2	6.5	2920	3090	582	618
	30000	22800	201	188	29.7	5.9	7.4	3830	4070	705	752
	40000	30300	223	209	31.9	6.5	8.0	4660	4940	810	860
液化气船	1000	2210	68	63	11.1	1.0	4.3	350	436	121	139
	2000	4080	84	78	13.7	1.6	5.2	535	662	177	203
	3000	5830	95	89	15.4	2.0	5.8	686	846	222	254
	5000	9100	112	104	17.9	2.7	6.7	940	1150	295	335
	7000	12300	124	116	19.8	3.2	7.4	1150	1410	355	403
	10000	16900	138	130	22.0	3.8	8.2	1430	1750	432	490
	15000	24100	157	147	24.8	4.6	9.3	1840	2240	541	612
	20000	31100	171	161	27.1	5.4	10.0	2190	2660	634	716
	30000	44400	194	183	30.5	6.1	11.7	2810	3400	794	894
	50000	69700	227	216	35.5	9.6	11.7	3850	4630	1050	1180
70000	94000	252	240	39.3	12.3	11.7	4730	5670	1270	1420	
100000	128000	282	268	43.7	15.6	11.7	5880	7030	1550	1730	

各类船舶受风面积 (75%保证率)

表 A.0.4-2

船舶类型	载重吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
杂货船	1000	1690	67	62	10.8	1.9	3.9	278	342	63	93
	2000	3250	83	77	13.1	2.3	4.9	426	541	101	142
	3000	4750	95	88	14.7	2.5	5.6	547	708	132	182
	5000	7690	111	104	16.9	2.8	6.6	750	993	185	249
	7000	10600	123	115	18.6	3.0	7.4	922	1240	232	307
	10000	14800	137	129	20.5	3.3	8.3	1150	1570	294	382
	15000	21600	156	147	23.0	3.6	9.5	1480	2060	385	490
	20000	28400	170	161	24.9	3.9	10.4	1760	2490	466	585
	30000	41600	193	183	27.8	4.3	11.9	2260	3250	611	750
	40000	54500	211	200	30.2	4.6	13.0	2700	3940	740	895
散货船	5000	6920	109	101	15.5	2.4	6.2	689	910	221	245
	7000	9520	120	111	17.2	2.6	6.9	795	1090	250	287
	10000	13300	132	124	19.2	2.9	7.7	930	1320	286	340
	15000	19600	149	140	21.8	3.3	8.6	1100	1630	332	411
	20000	25700	161	152	23.8	3.6	9.4	1240	1900	369	470
	30000	37700	181	172	27.0	4.1	10.6	1480	2360	428	569
	50000	61100	209	200	32.3	4.7	12.4	1830	3090	518	723
	70000	84000	231	221	32.3	5.2	13.7	2110	3690	586	846
	100000	118000	255	246	39.2	5.9	15.2	2460	4460	669	1000
	150000	173000	287	278	44.5	6.7	17.1	2920	5520	777	1210
200000	227000	311	303	48.7	7.3	18.6	3300	6430	864	1380	
250000	280000	332	324	52.2	7.8	19.9	3630	7240	938	1540	
集装箱船	7000	10700	123	115	20.3	2.6	7.2	1460	1590	330	444
	10000	15100	141	132	22.4	3.3	8.0	1880	1990	410	535
	15000	22200	166	156	25.0	4.3	9.0	2490	2560	524	663
	20000	29200	186	175	27.1	5.0	9.9	3050	3070	625	771

	25000	36100	203	191	28.8	5.7	10.6	3570	3520	716	870
	30000	43000	218	205	30.2	6.4	11.1	4060	3950	800	950
	40000	56500	244	231	32.3	7.4	12.2	4970	4730	950	1110
	50000	69900	266	252	32.3	8.4	13.0	5810	5430	1090	1250
	60000	83200	286	271	36.5	9.2	13.8	6610	6090	1220	1370
油船	1000	1580	61	58	10.2	0.5	4.0	190	280	86	85
	2000	3070	76	72	12.6	0.8	4.9	280	422	119	125
	3000	4520	87	82	14.3	1.1	5.5	351	536	144	156
	5000	7360	102	97	16.8	1.5	6.4	467	726	184	207
	7000	10200	114	108	18.6	1.8	7.1	564	885	216	249
	10000	14300	127	121	20.8	2.1	7.9	688	1090	255	303
	15000	21000	144	138	23.6	2.7	8.9	860	1390	309	378
	20000	27700	158	151	25.8	3.2	9.6	1010	1650	355	443
	30000	40800	180	173	29.2	3.9	10.9	1270	2090	430	554
	50000	66400	211	204	32.3	5.0	12.6	1690	2830	548	734
	70000	91600	235	227	38.0	6.0	13.9	2040	3460	642	884
	100000	129000	263	254	42.5	7.1	15.4	2490	4270	761	1080
	150000	190000	298	290	48.1	8.5	17.4	3120	5430	920	1340
	200000	250000	327	318	52.6	9.8	18.9	3670	6430	1060	1570
	300000	368000	371	363	59.7	11.9	21.2	4600	8180	1280	1970
滚装船	1000	2190	73	66	14.0	2.7	3.5	880	970	232	232
	2000	4150	94	86	16.6	3.9	4.5	1210	1320	314	323
	3000	6030	109	99	18.3	4.7	5.3	1460	1590	374	391
	5000	9670	131	120	20.7	6.1	6.4	1850	2010	467	497
	7000	13200	148	136	22.5	7.3	7.2	2170	2350	541	583
	10000	18300	169	155	24.6	8.8	8.2	2560	2760	632	690
	15000	26700	196	180	27.2	10.7	9.6	3090	3320	754	836
	20000	34800	218	201	29.1	12.4	10.7	3530	3780	854	960
30000	50600	252	233	32.2	15.2	12.4	4260	4550	1020	1160	
船舶类型	总吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
客船(邮轮)	1000	1030	64	60	12.1	2.3	2.6	464	486	187	197
	2000	1910	81	75	14.4	2.9	3.4	744	770	251	263
	3000	2740	93	86	16.0	3.4	4.0	980	1010	298	311
	5000	4320	112	102	18.2	4.2	4.8	1390	1420	371	386
	7000	5830	125	114	19.8	4.7	5.5	1740	1780	428	444
	10000	8010	142	128	21.6	5.3	6.4	2220	2250	498	516
	15000	11500	163	146	23.9	6.2	7.5	2930	2950	592	611
	20000	14900	180	160	25.7	7.3	8.0	3560	3570	669	690
	30000	21300	207	183	28.4	9.8	8.0	4690	4680	795	818
轮渡船	1000	1230	67	61	14.3	2.1	3.4	411	428	154	158
	2000	2430	86	78	17.0	2.6	4.2	656	685	214	221
	3000	3620	99	91	18.8	2.9	4.8	862	903	259	269
	5000	5970	119	110	21.4	3.5	5.5	1220	1280	330	344
	7000	8310	134	124	23.2	3.9	6.1	1530	1600	387	405
	10000	11800	153	142	25.4	4.3	6.8	1940	2040	458	482
	15000	17500	177	164	28.1	5.0	7.6	2550	2690	555	586
	20000	23300	196	183	30.2	5.5	8.3	3100	3270	636	673
	30000	34600	227	212	33.4	6.2	9.4	4070	4310	771	819
40000	45900	252	236	35.9	6.9	10.2	4950	5240	880	940	
液化气船	1000	2480	71	66	11.7	1.1	4.6	390	465	133	150
	2000	4560	88	82	14.3	1.5	5.7	597	707	195	219
	3000	6530	100	93	16.1	2.0	6.4	765	903	244	273
	5000	10200	117	109	18.8	2.6	7.4	1050	1230	323	361
	7000	13800	129	121	20.8	3.2	8.1	1290	1510	389	434
	10000	18900	144	136	23.1	3.9	9.0	1600	1870	474	527
	15000	27000	164	154	26.0	4.8	10.1	2050	2390	593	658
20000	34800	179	169	28.4	5.5	11.0	2450	2840	696	770	

	30000	49700	203	192	32.0	6.7	12.3	3140	3630	870	961
	50000	78000	237	226	37.2	10.5	12.3	4290	4940	1150	1270
	70000	105000	263	251	41.2	13.4	12.3	5270	6050	1390	1530
	100000	144000	294	281	45.8	16.9	12.3	6560	7510	1690	1860

各类船舶受风面积 (90%保证率)

表 A.0.4-3

船舶类型	载重吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
杂货船	1000	1790	72	66	11.4	2.3	4.2	333	394	67	98
	2000	3440	89	83	13.8	2.7	5.3	511	623	107	149
	3000	5040	101	94	15.4	3.0	6.0	656	815	140	192
	5000	8150	118	111	17.8	3.4	7.1	899	1143	197	262
	7000	11200	131	123	19.5	3.6	8.0	1106	1430	247	323
	10000	15700	146	138	21.5	4.0	8.9	1380	1810	313	402
	15000	22900	166	157	24.1	4.4	10.2	1770	2370	410	516
	20000	30100	181	172	26.1	4.7	11.2	2110	2860	496	615
	30000	44000	205	195	29.2	5.2	12.8	2710	3740	650	789
40000	57700	224	214	31.6	5.6	14.0	3240	4530	788	942	
散货船	5000	7090	111	103	16.0	2.3	6.4	763	970	237	259
	7000	9740	123	114	17.7	2.6	7.1	880	1160	268	303
	10000	13700	136	127	19.8	2.9	7.9	1020	1400	306	358
	15000	20000	152	143	22.5	3.2	8.9	1220	1740	356	433
	20000	26300	165	156	24.6	3.6	9.6	1370	2030	395	495
	30000	38600	186	176	27.9	4.0	10.9	1630	2510	459	599
	50000	62600	215	206	32.3	4.7	12.7	2030	3290	555	761
	70000	86000	236	227	32.3	5.3	14.0	2340	3930	628	892
	100000	121000	262	253	40.5	5.9	15.5	2720	4750	717	1050
	150000	177000	294	286	45.9	6.7	17.5	3240	5890	833	1280
200000	232000	319	311	50.2	7.3	19.1	3660	6860	926	1460	
250000	287000	340	333	53.8	7.8	20.4	4020	7720	1006	1620	
集装箱船	7000	11200	129	121	21.1	2.9	7.4	1600	1830	358	492
	10000	15800	148	139	23.2	3.6	8.3	2060	2290	445	594
	15000	23200	174	164	25.9	4.7	9.3	2740	2950	570	735
	20000	30500	195	184	28.0	5.5	10.2	3360	3530	679	855
	25000	37800	213	201	29.8	6.2	10.9	3930	4060	778	960
	30000	45000	229	216	31.3	6.9	11.5	4460	4550	869	1060
	40000	59100	256	243	32.3	8.0	12.6	5460	5450	1040	1232
	50000	73200	280	266	32.3	9.0	13.5	6390	6260	1190	1380
60000	87100	301	286	37.8	10.0	14.2	7260	7020	1330	1520	
油船	1000	1710	64	61	10.6	0.5	4.2	210	293	94	90
	2000	3320	80	76	13.1	0.8	5.2	309	442	130	132
	3000	4890	91	87	14.9	1.1	5.8	388	562	158	165
	5000	7970	107	102	17.5	1.4	6.8	516	760	201	219
	7000	11000	119	114	19.4	1.8	7.5	623	928	235	263
	10000	15500	133	128	21.6	2.2	8.3	760	1150	279	320
	15000	22800	151	146	24.5	2.8	9.3	950	1460	338	401
	20000	30000	165	160	26.8	3.3	10.1	1120	1730	387	469
	30000	44200	188	182	30.4	4.0	11.4	1400	2190	469	587
	50000	72000	220	215	32.3	5.3	13.2	1870	2970	598	777
	70000	99200	245	239	39.6	6.2	14.6	2250	3620	701	935
	100000	140000	274	268	44.2	7.3	16.2	2750	4470	830	1140
	150000	206000	312	306	50.2	8.9	18.2	3450	5690	1010	1420
200000	271000	341	336	54.8	10.2	19.8	4050	6740	1150	1670	
300000	399000	388	382	62.2	12.3	22.3	5080	8570	1400	2080	
滚装船	1000	2400	79	72	14.8	3.5	3.8	1080	1130	248	248
	2000	4560	102	94	17.5	5.0	4.9	1480	1550	335	344
	3000	6630	118	109	19.3	6.0	5.8	1790	1860	400	416
	5000	10620	143	131	21.9	7.8	7.0	2270	2350	499	530
	7000	14500	161	149	23.8	9.2	7.9	2650	2740	578	621

船舶类型	总吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
								10000	20200	184	170
15000	29300	213	197	28.7	13.4	10.5	3780	3880	805	891	
20000	38200	237	219	30.8	15.6	11.6	4320	4430	912	1020	
30000	55600	275	255	34.0	19.0	13.5	5210	5330	1090	1240	
客船(邮轮)	1000	1220	68	65	12.8	2.4	3.3	502	518	207	218
	2000	2260	86	82	15.2	3.0	4.4	804	822	278	292
	3000	3240	99	94	16.9	3.6	5.1	1060	1080	330	346
	5000	5110	119	111	19.2	4.2	6.3	1500	1510	410	428
	7000	6900	133	124	20.8	4.8	7.2	1880	1890	473	493
	10000	9480	151	139	22.8	5.5	8.2	2400	2400	551	573
	15000	13600	173	159	25.2	7.6	8.4	3160	3150	654	679
	20000	17600	192	175	27.1	9.5	8.4	3850	3810	740	766
	30000	25200	220	200	30.0	12.5	8.4	5070	4990	879	907
	50000	39700	263	237	34.1	17.0	8.4	7170	7020	1090	1120
70000	53600	296	265	37.1	20.5	8.4	9020	8780	1260	1290	
轮渡船	1000	1790	74	68	15.9	2.0	4.3	434	451	167	171
	2000	3540	95	87	18.9	2.5	5.3	693	722	232	239
	3000	5260	110	101	20.9	2.9	5.9	911	951	281	291
	5000	8690	133	122	23.8	3.5	6.9	1290	1350	358	372
	7000	12100	150	139	25.9	3.9	7.6	1610	1690	420	438
	10000	17100	170	158	28.3	4.4	8.4	2050	2150	497	521
	15000	25500	197	184	31.3	5.0	9.5	2700	2840	602	633
	20000	33800	219	204	33.6	5.6	10.3	3270	3450	690	728
	30000	50300	253	237	37.2	6.3	11.7	4300	4540	836	886
	40000	66800	281	264	39.9	7.0	12.7	5230	5520	960	1020
液化气船	1000	2740	74	68	12.2	1.0	5.0	431	493	144	160
	2000	5050	91	85	14.9	1.6	6.1	659	750	211	233
	3000	7230	104	97	16.8	2.0	6.9	845	958	265	291
	5000	11300	121	114	19.6	2.7	8.0	1160	1300	351	385
	7000	15300	135	126	21.7	3.2	8.8	1420	1600	423	463
	10000	20900	150	141	24.1	3.9	9.8	1770	1980	515	563
	15000	29900	170	161	27.2	4.8	11.0	2260	2530	645	702
	20000	38500	186	176	29.6	5.6	11.9	2700	3010	756	822
	30000	55100	211	200	33.4	7.4	12.8	3460	3850	946	1026
	50000	86400	247	235	38.9	11.5	12.8	4740	5240	1250	1360
70000	116000	274	262	42.9	14.6	12.8	5820	6420	1510	1630	
100000	159000	306	293	47.7	18.3	12.8	7240	7960	1840	1980	

各类船舶受风面积 (95%保证率)

表 A.0.4-4

船舶类型	载重吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
								杂货船	1000	1850	74
2000	3560	92	86	14.2	3.0	5.5	570		678	111	154
3000	5210	104	98	15.9	3.3	6.3	732		887	146	198
5000	8440	122	115	18.3	3.7	7.5	1003		1243	205	271
7000	11600	136	128	20.1	4.1	8.3	1234		1550	256	333
10000	16200	151	143	22.2	4.5	9.3	1540		1970	325	414
15000	23700	172	163	24.8	4.9	10.7	1970		2570	426	532
20000	31100	188	179	26.9	5.3	11.7	2360		3110	516	634
30000	45600	213	203	30.1	5.8	13.4	3030		4070	675	814
40000	59800	233	223	32.6	6.2	14.7	3610		4930	818	971
散货船	5000	7190	113	105	16.3	2.3	6.5	811	1010	247	267
	7000	9880	124	116	18.1	2.6	7.2	936	1210	280	312
	10000	13800	138	129	20.2	2.9	8.0	1090	1460	319	369
	15000	20300	155	146	22.9	3.3	9.0	1290	1810	371	447
	20000	26700	168	159	25.0	3.6	9.8	1460	2110	412	511

附录 A 设计船型尺度及其他参数

	30000	39100	188	179	28.4	4.1	11.0	1740	2610	479	618
	50000	63500	218	209	32.3	4.8	12.8	2160	3420	578	786
	70000	87200	240	231	32.3	5.3	14.2	2490	4090	655	920
	100000	122000	266	257	41.2	5.8	15.8	2890	4940	747	1090
	150000	179000	298	290	46.8	6.6	17.8	3440	6120	868	1320
	200000	236000	324	316	51.1	7.2	19.4	3890	7130	965	1510
	250000	291000	345	338	54.8	7.8	20.7	4270	8020	1048	1670
集装箱船	7000	11500	133	125	21.5	3.0	7.6	1700	2000	377	524
	10000	16200	153	144	23.7	3.9	8.4	2180	2490	468	632
	15000	23900	179	169	26.4	4.9	9.5	2900	3210	599	782
	20000	31400	201	190	28.6	5.7	10.4	3550	3850	714	910
	25000	38800	219	208	30.4	6.5	11.1	4150	4420	818	1020
	30000	46200	236	223	31.9	7.1	11.8	4720	4950	914	1130
	40000	60800	264	251	32.3	8.4	12.8	5780	5930	1090	1310
	50000	75200	288	274	32.3	9.5	13.7	6760	6820	1250	1470
60000	89400	310	295	38.5	10.4	14.5	7680	7640	1390	1620	
油船	1000	1800	66	63	10.9	0.4	4.4	223	302	99	93
	2000	3480	82	78	13.5	0.8	5.3	328	455	137	137
	3000	5130	93	89	15.3	1.1	6.0	412	578	166	171
	5000	8360	109	105	17.9	1.5	7.0	548	782	211	226
	7000	11500	122	118	19.9	1.8	7.7	661	954	248	272
	10000	16200	136	132	22.2	2.3	8.5	806	1180	294	332
	15000	23900	155	150	25.2	2.8	9.6	1010	1500	356	414
	20000	31400	169	165	27.5	3.3	10.4	1190	1770	408	486
	30000	46300	192	188	31.2	4.1	11.7	1490	2260	494	607
	50000	75500	226	222	32.3	5.4	13.6	1980	3050	630	804
	70000	104000	251	247	40.6	6.3	15.0	2390	3720	739	968
	100000	146000	281	277	45.3	7.5	16.7	2920	4600	875	1180
150000	216000	320	316	51.4	9.1	18.8	3660	5850	1060	1470	
200000	284000	350	346	56.2	10.4	20.4	4300	6930	1210	1730	
300000	418000	398	395	63.7	12.5	23.0	5390	8810	1470	2160	
滚装船	1000	2540	83	76	15.2	4.0	4.0	1210	1240	258	257
	2000	4820	107	99	18.1	5.7	5.2	1680	1700	348	357
	3000	7010	125	115	20.0	6.9	6.1	2020	2050	416	432
	5000	11200	150	139	22.6	9.0	7.3	2560	2590	519	551
	7000	15300	170	157	24.6	10.6	8.3	3000	3010	601	645
	10000	21300	194	179	26.8	12.6	9.5	3540	3550	702	764
	15000	31000	225	208	29.6	15.4	11.0	4270	4270	837	925
	20000	40400	250	231	31.8	17.7	12.3	4880	4860	949	1060
30000	58800	290	269	35.1	21.5	14.3	5890	5850	1130	1280	
船舶类型	总吨(t)	排水量(t)	总长(m)	柱间距(m)	型宽(m)	满载干舷高(m)	满载吃水(m)	受风面积(m ²)			
								横向		纵向	
								满载	压载	满载	压载
客船(邮轮)	1000	1350	70	69	13.2	2.4	3.9	525	539	219	232
	2000	2500	90	86	15.7	3.1	5.1	842	855	295	310
	3000	3590	103	99	17.4	3.5	6.0	1110	1120	350	368
	5000	5650	123	117	19.8	4.3	7.3	1570	1570	435	456
	7000	7630	138	131	21.5	4.8	8.4	1970	1970	502	525
	10000	10500	156	147	23.5	6.4	8.7	2510	2500	585	609
	15000	15000	180	168	26.0	8.9	8.7	3310	3270	695	722
	20000	19400	199	185	28.0	11.0	8.7	4030	3960	785	815
	30000	27900	229	211	31.0	14.3	8.7	5310	5190	933	966
	50000	44000	273	250	35.2	19.2	8.7	7510	7300	1160	1200
70000	59300	307	279	38.3	23.1	8.7	9440	9130	1340	1380	
轮渡船	1000	2240	79	72	17.0	2.0	4.9	449	466	175	179
	2000	4430	102	93	20.2	2.5	6.0	716	746	243	250
	3000	6590	118	108	22.3	2.9	6.7	941	982	295	305
	5000	10900	142	131	25.4	3.5	7.8	1330	1390	376	390
	7000	15100	160	148	27.6	3.8	8.7	1670	1750	441	459
	10000	21500	182	169	30.1	4.4	9.6	2120	2220	522	545
	15000	31900	210	196	33.4	5.0	10.8	2790	2930	632	664

	20000	42300	233	218	35.8	5.5	11.8	3380	3560	724	763
	30000	63000	270	253	39.6	6.3	13.3	4450	4690	877	928
	40000	83500	300	282	42.6	7.0	14.5	5400	5700	1010	1070
液化气船	1000	2910	75	70	12.5	0.9	5.3	457	511	151	166
	2000	5370	94	87	15.3	1.6	6.4	699	777	222	243
	3000	7680	106	99	17.3	2.0	7.2	896	992	278	303
	5000	12000	124	116	20.1	2.7	8.4	1230	1350	369	401
	7000	16200	138	129	22.2	3.3	9.2	1510	1660	444	481
	10000	22200	154	145	24.7	4.0	10.2	1870	2050	541	585
	15000	31700	174	165	27.9	4.9	11.5	2400	2620	677	730
	20000	40900	190	180	30.4	5.7	12.5	2870	3120	794	855
	30000	58500	216	205	34.2	7.9	13.1	3670	3990	994	1067
	50000	91800	253	241	39.9	12.1	13.1	5030	5430	1320	1410
	70000	124000	280	268	44.0	15.3	13.1	6180	6650	1590	1700
100000	169000	313	300	49.0	19.2	13.1	7680	8250	1930	2060	

A.0.5 各类船舶吃水线以下的船体横向投影面积可参考下列公式估算：

散货船

$$\text{Log}B' = 0.484 + 0.612 \log(DW) \quad (\text{A.0.5-1})$$

油船

$$\text{Log}B' = 0.508 + 0.612 \log(DW) \quad (\text{A.0.5-2})$$

式中 B' ——船舶吃水线以下的横向投影面积(m^2)；

DW ——船舶的载重量(t)。

附录 B 冰量和浮冰密集度划分

B.0.1 冰量是指海冰覆盖面积占整个能见海面的成数，其等级划分见表 B.0.1。浮冰密集度是指浮冰覆盖面积占浮冰分布海面的成数，其等级划分方法同冰量等级划分。

冰量等级划分

表 B.0.1

海冰覆盖面积占整个能见海面的成数	冰量等级
无冰	—
不足半成	0
半成以上，不足一成半	1
一成半以上，不足二成半	2
二成半以上，不足三成半	3
三成半以上，不足四成半	4
四成半以上，不足五成半	5
五成半以上，不足六成半	6
六成半以上，不足七成半	7
七成半以上，不足八成半	8
八成半以上，不足九成半	9
整个能见海面布满海冰而有缝隙时	10
整个能见海面布满海冰而无缝隙时	10

附录 C 浮冰冰型划分

C.0.1 浮冰冰型可参考表 C.0.1 划分。

浮冰冰型划分		C.0.1
浮冰冰型	符号	特征
初生冰 (New ice)	N	海冰初始阶段的总称。由海水直接冻结或降雪至低温海面未被融化而生成的，多呈针状、薄片状、油脂状或海绵状。初生冰比较松散，只有当它聚集漂浮在海面附在礁石及其他物体上时才具有一定的形状。有初生冰存在时，海面反光微弱，无光泽，遇风不起波纹
冰皮 (Ice rind)	R	由初生冰冻结或在平静海面上直接冻结而成的冰壳层，表面平滑、湿润而有光泽，厚度 5cm 左右，能随风起伏，宜被风浪折碎
尼罗冰 (Nilas)	Ni	厚度小于 10cm 的有弹性的薄冰壳层，表面无光泽，在波浪和外力作用下宜于弯曲和破碎，并能产生指状重叠现象
莲叶冰 (Pancake ice)	P	直径 30~300cm、厚度 10cm 以内的圆形冰块，由于彼此互相碰撞而具有隆起的边缘，它可由初生冰冻结而成，也可由冰皮或尼罗冰破碎而成
灰冰 (Grey ice)	G	厚度为 10~15cm 的冰盖层，由尼罗冰发展而成，表面平坦湿润，多呈灰色，比尼罗冰弹性小，宜被涌浪折断，受到挤压时多发生重叠
灰白冰 (Grey-white ice)	Gw	厚度为 15~30cm 的冰层，由灰冰发展而成，表面比较粗糙，呈灰白色，受到挤压时大多形成冰脊
白冰 (White ice)	W	厚度为大于 30cm 的冰层，由灰白冰发展而成，表面粗糙，多呈白色

附录 D 码头陆域用地参考指标

D.0.1 集装箱码头用地纵深和陆域总占地面积应根据泊位年运量、船舶吨级、码头总平面布置、装卸工艺和集疏运方式等因素综合确定。前期阶段或资料不足时，也可参考下列规定估算。

D.0.1.1 集装箱码头陆域平均陆域纵深可参考表 D.0.1-1 确定。

集装箱码头平均陆域纵深 表 D.0.1-1

码头类别	平均陆域纵深 (m)
干线码头	800~1200
支线码头	600~1000
喂给码头	500~800

注：有条件建设港内物流园区的集装箱码头，陆域纵深可适当增加。

D.0.1.2 集装箱码头陆域总占地面积可参考表 D.0.1-2 确定。

单泊位码头陆域占地面积 表 D.0.1-2

码头类别	陆域面积 (万 m ² /泊位)
干线码头	20~45
支线码头	12~30
喂给码头	8~18

注：集装箱码头堆场面积宜为港区陆域面积的 50%~70%，道路面积宜为港区陆域面积的 15%~30%。

D.0.2 通用码头陆域纵深应根据码头规模、设计通过能力、装卸工艺方案和集疏运方式等因素综合确定。前期阶段或资料不足时，也可参考表 D.0.2 确定。

通用泊位码头平均陆域纵深 表 D.0.2

泊位吨级范围 (t)	平均陆域纵深 (m)
1000~5000 (1000~7500)	100~300
10000~35000 (7501~45000)	200~400
35000~70000 (45001~85000)	300~600

注：件杂货、散杂货泊位宜取小值，多用途泊位宜取大值。

D.0.3 干散货码头堆场用地面积应根据码头规模、设计通过能力、装卸工艺方案和集疏运方式等因素综合确定。前期阶段或资料不足时，也可参考表 D.0.3 确定。

单泊位码头堆场平均用地面积 表 D.0.3

码头分类	堆场平均用地面积 (万 m ²)
矿石卸船码头	20~60
煤炭装船码头	10~20

附录 E 港口陆域管线间距

E.0.1 地下工程管线相互之间以及与建筑物、构筑物、铁路、道路、绿化最小水平净距可参考表 E.0.1 数值采用。

E.0.2 地下工程管线交叉最小垂直净距可参考表 E.0.2 数值采用。

E.0.3 地下管线与铁路、道路交叉的最小垂直间距可参考表 E.0.3 数值采用。

地下工程管线相互之间以及与建筑物、构筑物、铁路、道路、绿化最小水平净距表 (m)

表 E.0.1

互相名称	给水管	排水管	热力管和管沟	煤气管			压缩空气管、二氧化碳不燃气体管	氧气管		乙炔管	石油管	直埋电力电缆(电压在 35KV 以下)	通信电缆	
				低压< 5kPa	中压 5kPa~0.15MPa	高压 0.15MPa~0.3MPa		Pa≤ 1.6MPa	Pa> 1.6MPa				直埋	电缆管
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
给水管	1.0	1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0⑤	⑩	⑩
排水管	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.5/1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0⑤	1.0	1.0
热力管和管沟	1.5	1.5	—	1.0	1.0	1.5	1.0②	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	1.0	1.0
煤气管: 低压<5kPa	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0
中压 5kPa~0.15MPa	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0
高压 0.15MPa~0.3MPa	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0
压缩空气管、二氧化碳不燃气体管	1.0	1.5/1.0	1.0②	1.0	1.0	1.5	—	1.5/1.0③	1.5/1.0③	1.5/1.0③	1.5	1.0⑤	1.0	1.0
氧气管、乙炔管	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.5/1.0③	1.5④	1.5④	1.5④	1.5	1.0	1.0	1.0
石油管	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
直埋电力电缆(电压在 35kV 以下)	1.0⑤	1.0⑤	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0⑤	1.0	1.0	1.0	1.0	—	0.5⑩	0.5⑩
通信电缆直埋	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	—	—
电缆管	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	—
建筑物(基础边缘)	3.0	2.5①	1.5	2.0	3.0	4.0	1.5	1.5⑥	2.5⑥	2.0⑦	3.0	⑧	⑨	1.5
架空管架(基础边缘)	2.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	0.5	0.6	1.5
10kV 以下照明、通信电杆(中心线)	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.5	0.5
围墙(基础边缘)	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0
标准轨距铁路(钢轨外侧边缘)	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
道路(道面边缘)	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5⑧	1.0	1.0
排水沟边缘	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
乔木(中心线)	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.2/1.0	1.2/1.0	1.2/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.0	1.0
灌木(中心线)	0.5	0.5	1.5/1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	1.5/1.0	0.5	0.5	0.5
35kV 架空线路灯塔(基础边缘)	3	2.5	2	5	5	5	2	3	3	3	3	0.5	0.5	0.5

- 注：(1) 表 E.0.1 主要选自《机械工厂总平面及运输设计规范》、《市政设计规范》及其他规范；
- (2) 表中除注明者外，净距应自管壁（沟壁）或防护设施的外缘算起；
- (3) 标准轨距铁路为路堑或路堤时，分别以坡顶或坡脚计；
- (4) 给水及排水管道与建筑物、构筑物的最小水平净距系指管壁外缘与建筑物、构筑物基础外缘的净距，其他管线与建筑物、构筑物的最小水平净距系指管壁外缘与同一标高上的基础外缘的水平距离；
- (5) 表列相互管线之间的间距，两者之间的水平净距为 1.0m，而两者的标高差大于 0.5m；或两者的水平净距为 1.5m，而两者的标高差大于 1.0m 时，即应按计算校核其净距，并取其较大值（如采取支撑法施工时则不需校核）；
- (6) 管线埋深大于邻近建筑物、构筑物的基础埋深时，对表列数值应按公式校核其净距，并取其较大值；
- (7) 受条件限制时，凡表列数据中有分子和分母时，可采取分母的间距；
- (8) 本表不适用湿陷性黄土地区；
- (9) 表中各项注号说明：
- ① 排水管与建筑物基础外缘水平净距当管道埋深浅于建筑物基础时，通常不小于 2.5m（压力管不应小于 5m）；管道埋深深于建筑物基础时，除按计算确定外，不小于 3.0m；
- ② 压缩空气管平行敷设在热力管沟基础上时，水平净距可减少到 0.15m；
- ③ 压缩空气管与氧气管或乙炔管在接近同一标高时，水平净距可减少到 0.25m；
- ④ 氧气管与乙炔管（同一使用目的）如在同一水平标高平行敷设（施工开挖在同一沟槽），并在管线顶高 0.3m 范围内，用松散的土填平捣实或砂填充，然后再回填土时，两者之间的水平间距可减少到 0.25m；
- ⑤ 直埋电力电缆与给水管、排水管、压缩空气管埋设深度标高差大于 0.5m 时，水平净距可减少到 0.5m。局部地段用电缆穿管加隔板或隔热层保护时，可减少到 0.25m；
- ⑥ 氧气压力小于或等于 1.6MPa 的氧气管与有地下室的建筑物基础和通行、半通行地沟的边缘最小水平净距为 3m；氧气压力大于 1.6MPa 时最小水平净距为 5m；
- ⑦ 乙炔管与有地下室的建筑物基础和通行、半通行地沟的边缘最小净距为 3m；
- ⑧ 直埋电力电缆与建筑物平行敷设时，电缆应埋设在建筑物散水坡外；路灯电缆与道路平行时，距离不限；
- ⑨ 直埋通信电缆与建筑物散水坡边缘最小水平净距为 0.5m；
- ⑩ 通信电缆距 $\phi 75\text{mm} \sim \phi 150\text{mm}$ 给水管的最小水平净距为 0.5m，距 $\phi 200\text{mm} \sim \phi 400\text{mm}$ 给水管的最小水平净距为 1.0m；
- ⑪ 直埋电力电缆与通信电缆的最小水平净距，当为局部地段电缆穿管加隔板或隔热层保护后可采用 0.1m。

地下工程管线交叉最小垂直净距表 (m)

表 E.0.2

名称	给水管	排水管	雨水管	热力管	煤气管	压缩空气管、二氧化碳等不燃气体管	乙炔管	氧气管	石油管	电力电缆	通信电缆		排水明沟沟底	涵洞基础底
											铠装	管装		
给水管	0.10	0.15③	0.15	0.10	0.15	0.10	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.25	0.25	0.15
排水管	0.15③	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.25	0.25	0.15
雨水管	0.15	0.15	0.10	0.15	0.15	0.10	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.25	0.25	0.15
热水管	0.10	0.15	0.15	0.10	0.10	0.10	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50	0.15
煤气管	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.25	0.50	0.15
压缩空气管、二氧化碳等不燃气体管	0.10	0.25	0.10	0.15	0.10	0.10	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.25	0.50	0.25
乙炔管	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.25	0.50	0.25
氧气管	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.25	0.50	0.25
石油管	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50	0.15
电力电缆	0.50①	0.50①	0.50①	0.50	0.50①	0.50①	0.50①	0.50①	0.50①	0.250	0.50②	0.50②	0.50	0.50
通信电缆 (直埋)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
(电缆管)	0.15	0.15	0.15	0.250	0.15	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25

注：(1) 管线间距均以管道外壁起计，电缆以中心计；

(2) 表中各项注号说明：

① 电力电缆与其他管道交叉时 (除热力管道外)，采取电缆穿管。加隔板或隔热层保护后，可小于 0.5m 但不得小于 0.25m；

② 直埋电力电缆与通信电缆交叉垂直净距，当为局部地段电缆穿管。加隔板或隔热层保护后可为 0.1m；

③ 排水管道与生活给水管交叉时，污水管道，合流管道在生活给水管下面的垂直净距不小于 0.4m；不能避免在生活给水管道上面穿越时，必须予以加固，加固长度不小于生活给水管道的外径加 4m。

地下管线与铁路、道路交叉的最小垂直净距表 (m)

表 E.0.3

管线名称	铁路轨面	道路路面
热力管和管沟、压缩空气管、氧气管、乙炔管、油管、通信电缆和电缆管	1.20	0.70
给水管、排水管	1.35	0.80
煤气管	1.35	0.80
电力电缆	1.15	1.00

注：最小垂直净距应从管顶 (包括防护设施) 或沟顶外缘算起。

附录 F 港区主要生产和辅助生产建筑物参考指标

F.0.1 转运站，皮带机廊道，集装箱拆装箱库和货物仓库等主要生产建筑物按工艺要求确定建筑面积。

F.0.2 主要辅助生产建筑物可按以下指标确定建筑面积。

(1) 综合办公室：管理人员为 12~18m²/人计算建筑面积。考虑浴室、食堂、娱乐等公用面积。

(2) 候工室：6~8m²/人计算建筑面积。考虑浴室、食堂、娱乐等公用面积。

(3) 前方办公室：10~12m²/人计算建筑面积。

(4) 装卸及成组工具库、变电所、污水处理站、机修车间、工具材料库、维修保养间和集装箱洗箱车间等按工艺要求计算建筑面积。

(5) 流动机械库：按流动机械入库百分比确定，一般采用 50%，北方地区（连云港以北）增大至 60%，并按相关规定计算建筑面积。

(6) 维修保养间：根据当地条件按工艺要求确定。

(7) 材料供应站：100~200m²/泊位。

(8) 码头水手间：15~20m²/间，不小于 2m²/人。

(9) 加油站：加油站房面积（不包括加油区雨篷面积），按工艺要求确定，为 150~250m²/座。

(10) 地磅房：20~30m²/座。

(11) 消防站：参照公安部《消防站建筑设计标准》的有关规定确定。

(12) 门卫：20~35m²/座。

(13) 厕所：按港区使用人数确定，20~35m²/座。

(14) 车库：按汽车库设计规范标准车型，地上外通道单排停放 18m²/辆，地上、地下单通道单、双排停放 35~40m²/辆确定建筑面积。

(15) 食堂：按就餐人数，3.2m²/人确定建筑面积。

(16) 浴室、锅炉房、医务室、哺乳室、文体活动室、健身用房、休息室、综合服务部分别按相关规范确定建筑面积。

(17) 关检、公安等政府管理用房参考相关规定确定。

注：上述建筑物面积指标均以建筑面积计。

附录 G 船舶所需拖轮总拖力

G.0.1 被拖带船舶所需拖轮总拖力应根据船舶所受风、浪、流情况确定，船舶所受风压力、流压力和波浪力可按相关规定进行计算，对于起主要作用的横向风压力、流压力和波浪力也可分别按图 G.0.1-1~图 G.0.1-3 进行估算。

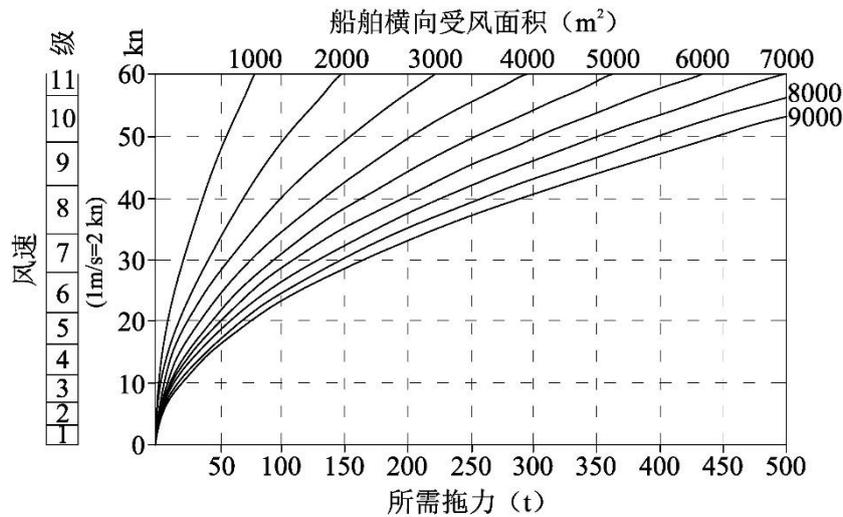


图 G.0.1-1 横风作用下船舶所需拖轮拖力

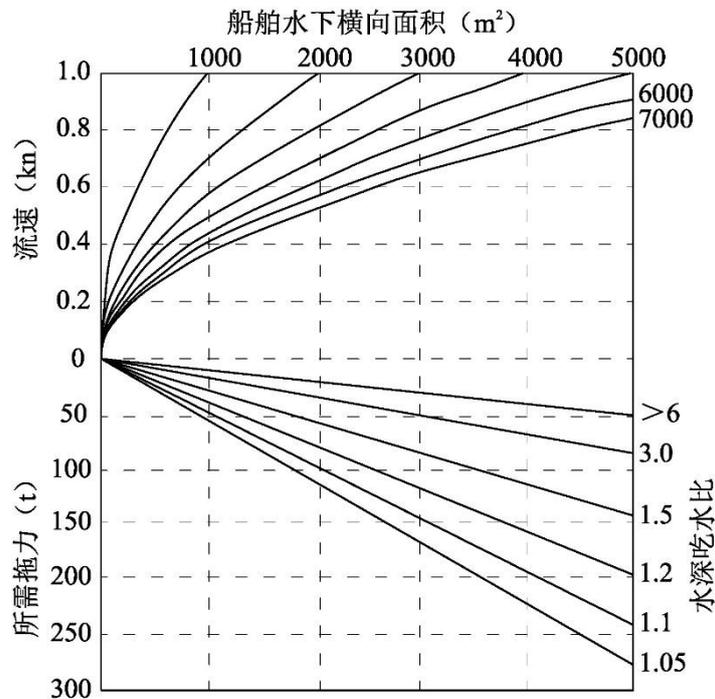


图 G.0.1-2 横流作用下船舶所需拖轮拖力

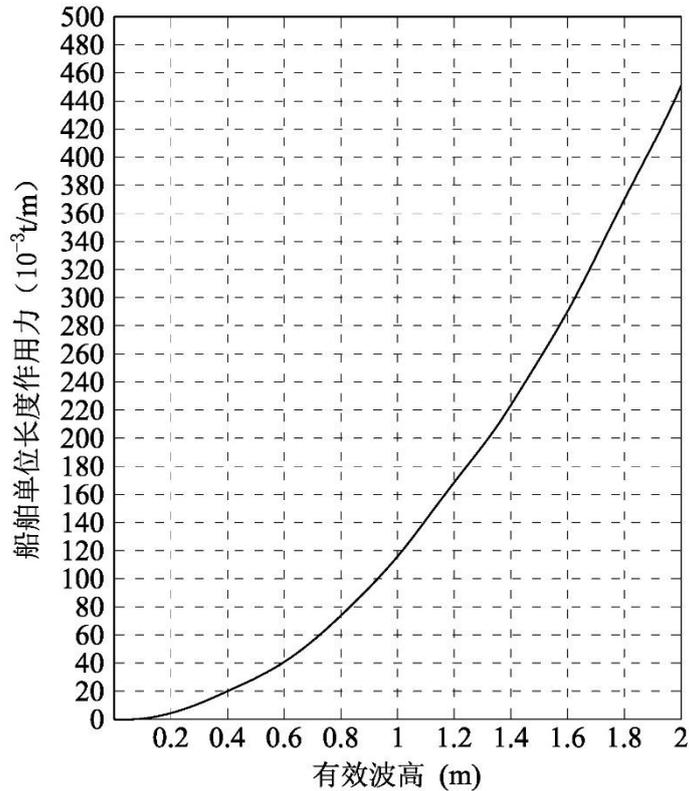


图 G.0.1-3 横浪作用下船舶所需拖轮拖力

(仅适用于短周期波)

G.0.2 对于排水量很大的散货船和油船，也可根据船舶排水量按下式估算所需的总拖力：

$$BP=(D/100000)\times 60+40 \quad (\text{G.0.2})$$

式中 BP ——所需总拖力(t)；

D ——船舶排水量(t)。

G.0.3 采用拖轮辅助靠泊，在一定漂移距离内使具有一定横向速度船舶停止，所需的拖轮总拖力可由下列公式估算：

透空系泊建筑物

$$BP=0.09D\times V_i^2/S \quad (\text{G.0.3-1})$$

实心系泊建筑物

$$BP=0.07D\times V_i^2/S \quad (\text{G.0.3-2})$$

式中 BP ——所需总拖力(t)；

D ——船舶排水量(t)；

V_i ——初始速度(m/s)；

S ——停船距离(m)。

附录 H 一般港口杂货船、集装箱船、油船和散货船所需的平均拖轮数量和平均拖力

H.0.1 一般港口杂货船、集装箱船、油船和散货船所需的拖轮可参考图 H.0.1-1~图 H.0.1-3 初步估算，对于离港、半载或压载的船舶或配有侧推器的船舶可适当减少拖船数量和拖力。

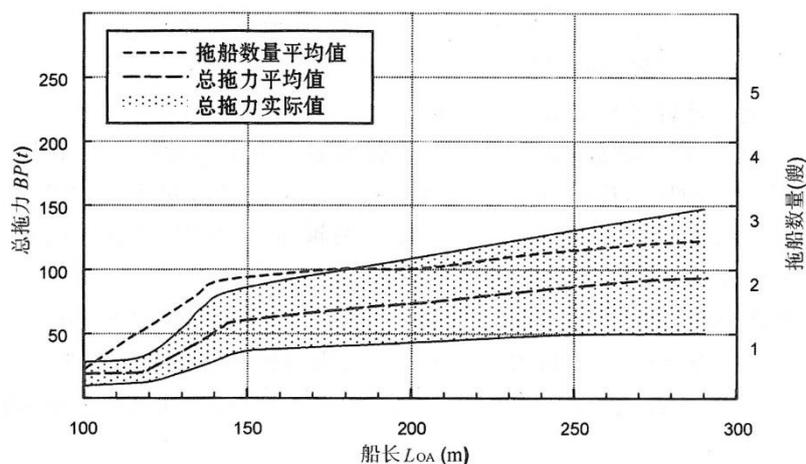


图 H.0.1-1 杂货船和集装箱船所需拖轮总拖力和数量
(基于船长标准)

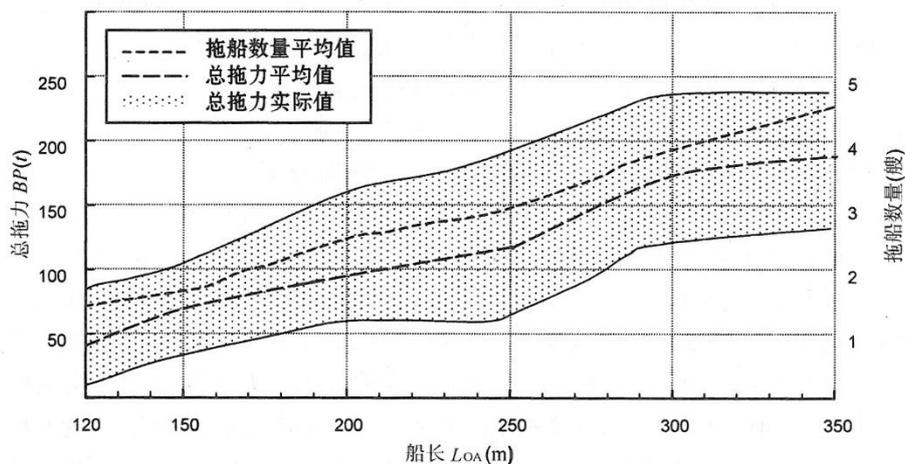


图 H.0.1-2 油船和散货船所需拖轮总拖力和数量
(基于船长标准)

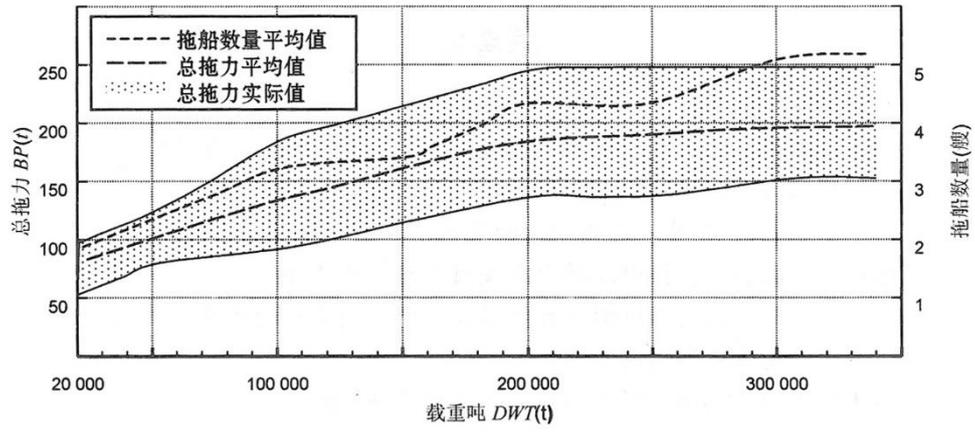


图 H.0.1-3 油船和散货船所需拖轮总拖力和数量
(基于船舶载重吨标准)

附录 J 港口铁路车站线路的直线地段，站内两相邻线路中心线的线间距、主要建筑物和设备至线路中心线的距离

J.0.1 港口铁路车站线路的直线地段，站内两相邻线路中心线的线间距应符合表 J.0.1 的规定。

港口铁路车站线间距 (mm)

表 J.0.1

序号	名 称		线间距	
1	正线间		5000	
	正线与到发线间	无列检作业	5000	
		有列检作业	一般	5500
			改建特别困难	5000 (保留)
2	到发线间、调车线间	一般	5000	
		改建特别困难	4600 (保留)	
		铺设列检小车通道	5500	
3	次要站线间		4600	
4	装有高柱信号机线间	相邻两线均通行超限货物列车	5300	
		相邻两线只一线通行超限货物列车	5000	
5	客车车底停留线间、备用 客车存放线间	一般	5000	
		改建特别困难	4600	
6	货物直接换装的线路间		3600	
7	牵出线与其相邻线间	区段站、编组站及其他调车作业频繁者	6500	
		中间站及其他仅办理摘挂取送作业者	5000	
8	调车场各线束间、相邻车场间最多每隔 8 条线路间		6500	
9	调车场设有制动员室的线束间		7000	
10	梯线与其相邻线间		5000	
11	中间有或预留有电力机车接触网支柱的线间		6500	

注：标准轨距铁路与 762mm 窄轨铁路直接换装（超限货物除外）时，两车辆底板等高或虽不等高，采用人工换装时，换装线间中心线距离应为 3.2m，采用起重机吊装时，换装线间中心线距离应为 3.6m。

J.0.2 港口铁路车站线路的直线地段，主要建筑物和设备至线路中心线的距离应符合表 J.0.2 的规定。

主要建筑物和设备至线路中心线距离 (mm)

表 J.0.2

序号	建筑物和设备名称		高出轨面的距离	至线路中心线的距离	
1	跨线桥柱、天桥柱、接触网支柱、照明杆、皮带通廊柱、管道支架柱、桥式起重机柱、渡槽柱等边缘	位于正线或站线一侧	≥1100	≥2440	
		位于站场最外站线一侧	≥1100	≥3000	
		位于最外梯线或牵出线一侧	≥1100	≥3500	
2	高柱信号机边缘	位于正线或通行超限货物列车的到发线一侧	一般	≥1100	≥2440
			改建困难	≥1100	2100(保留)
		位于不通行超限货物列车到发线一侧	一般	≥1100	≥2150
			改建困难	≥1100	3500
3	货物站台边缘	普通站台	1100	1750	
		高站台	≤4800	1850	
4	旅客站台边缘	高站台	1250	1750	
		普通站台	500	1750	
		低站台	位于正线或通行超限货物列车到发线一侧	300	1750
5	车库门、转车盘、洗车架、洗罐线、加冰线、机车走行线上的建筑物边缘		≥1120	≥2000	
6	清扫房、扳道房、围墙边缘 位于线路有调车人员作业一侧	一般	≥1100	3500	
		改建困难	≥1100	3000(保留)	
7	起吊机械固定杆柱或走行部分附属设备边缘至装卸线		≥1100	≥2440	

注：①表序列号 1，当有大型养路机械作业时，各类建筑物至正线中心线的距离不应小于 3100mm；

②表列以外的其他建筑物和设备至相邻线路中心线的距离不应小于现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》(GB 146.2) 的有关规定；

③有敞车在货物站台上进行装卸作业的地区，货物站台边缘顶面可高出轨面 0.9~1.0m。

附录 K 本规范用词用语说明

K.0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- (1) 表示很严格,非这样做不可的;
正面词采用“必须”;
反面词采用“严禁”。
 - (2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的;
正面词采用“应”;
反面词采用“不应”或“不得”。
 - (3) 对表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的;
正面词采用“宜”;
反面词采用“不宜”。
- 表示有选择,在一定条件下可以这样做的采用“可”。

K.0.2 条文中制定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附加说明

本规范局部修订主编单位、参编单位、 主要起草人、总校人员和管理组人员名单

主 编 单 位：中交水运规划设计院有限公司

参 编 单 位：中交第一航务工程勘察设计院有限公司
中交第二航务工程勘察设计院有限公司
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
中交第四航务工程勘察设计院有限公司
交通部水运科学研究院

主 要 起 草 人：杨国平（中交水运规划设计院有限公司）
张 鹏（中交水运规划设计院有限公司）
苏君利（中交水运规划设计院有限公司）
（以下按姓氏笔画为序）

丁 敏（中交水运规划设计院有限公司）
王海霞（中交水运规划设计院有限公司）
王 闯（中交水运规划设计院有限公司）
付博新（中交水运规划设计院有限公司）
申瑞婷（中交水运规划设计院有限公司）
刘红宇（中交第一航务工程勘察设计院有限公司）
刘立华（中交第二航务工程勘察设计院有限公司）
刘广红（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）
季则舟（中交第一航务工程勘察设计院有限公司）
肖 乾（中交第二航务工程勘察设计院有限公司）
陈际丰（中交水运规划设计院有限公司）
陈 刚（中交水运规划设计院有限公司）
张伟红（中交水运规划设计院有限公司）
林星铭（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）
宓宝勇（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）
徐宏伟（交通运输部水运科学研究院）
覃 杰（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）
褚广强（中交水运规划设计院有限公司）
魏红彤（中交水运规划设计院有限公司）

总校人员名单：

管理组人员名单：杨国平（中交水运规划设计院有限公司）
张 鹏（中交水运规划设计院有限公司）
苏君利（中交水运规划设计院有限公司）

本规范主编单位、参编单位、 主要起草人、总校人员和管理组人员名单

- 主 编 单 位：中交水运规划设计院有限公司
中交第一航务工程勘察设计院有限公司
- 参 编 单 位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
中交第四航务工程勘察设计院有限公司
中交上海航道勘察设计研究院有限公司
交通部水运科学研究院
- 主 要 起 草 人：张志明（中交水运规划设计院有限公司）
季则舟（中交第一航务工程勘察设计院有限公司）
苏君利（中交水运规划设计院有限公司）
杨国平（中交水运规划设计院有限公司）
（以下按姓氏笔画为序）
王荣明（中交水运规划设计院有限公司）
王晓岩（中交水运规划设计院有限公司）
王海霞（中交水运规划设计院有限公司）
方建章（中交第二航务工程勘察设计院有限公司）
白景涛（厦门港口管理局）
冯 暄（中交第二航务工程勘察设计院有限公司）
朱建华（交通部水运科学研究院）
刘立华（中交第二航务工程勘察设计院有限公司）
刘汉东（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）
刘红宇（中交第一航务工程勘察设计院有限公司）
阳建云（中交上海航道勘察设计研究院有限公司）
麦宇雄（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）
杨冬梅（中交水运规划设计院有限公司）
吴 澎（中交水运规划设计院有限公司）
张 鹏（中交水运规划设计院有限公司）
张亚敏（中交水运规划设计院有限公司）
张伟红（中交水运规划设计院有限公司）
张志平（中交水运规划设计院有限公司）
张国维（中交水运规划设计院有限公司）
陈 刚（中交水运规划设计院有限公司）
陈永剑（中交水运规划设计院有限公司）

- 林 浩（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）
季 岚（中交上海航道勘察设计研究院有限公司）
周 丰（中交水运规划设计院有限公司）
赵有明（中交水运规划设计院有限公司）
秦福寿（中交第一航务工程勘察设计院有限公司）
袁永华（中交水运规划设计院有限公司）
徐 元（中交上海航道勘察设计研究院有限公司）
唐 敏（中交水运规划设计院有限公司）
唐云贵（中交水运规划设计院有限公司）
黄黎辉（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）
龚志林（中交水运规划设计院有限公司）
彭玉生（中交水运规划设计院有限公司）
葛三敏（中交水运规划设计院有限公司）
谢华东（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）
褚广强（中交水运规划设计院有限公司）
蔡艳君（中交水运规划设计院有限公司）
潘海涛（中交水运规划设计院有限公司）
戴财生（中交第一航务工程勘察设计院有限公司）
- 总校人员名单： 胡 明（交通运输部水运局）
仇伯强（中国工程建设标准化协会水运专业委员会）
张浩强（交通运输部水运局）
吴敦龙（中交水运规划设计院有限公司）
吴 澎（中交水运规划设计院有限公司）
杨国平（中交水运规划设计院有限公司）
苏君利（中交水运规划设计院有限公司）
彭玉生（中交水运规划设计院有限公司）
蔡艳君（中交水运规划设计院有限公司）
张 鹏（中交水运规划设计院有限公司）
董 方（人民交通出版社）
- 管理组人员名单： 吴 澎（中交水运规划设计院有限公司）
蔡艳君（中交水运规划设计院有限公司）
苏君利（中交水运规划设计院有限公司）
彭玉生（中交水运规划设计院有限公司）
杨国平（中交水运规划设计院有限公司）